



COMUNE CARAVAGGIO (BG)

PIANO D'AZIONE

AP_2023_RD_IT_00_0151

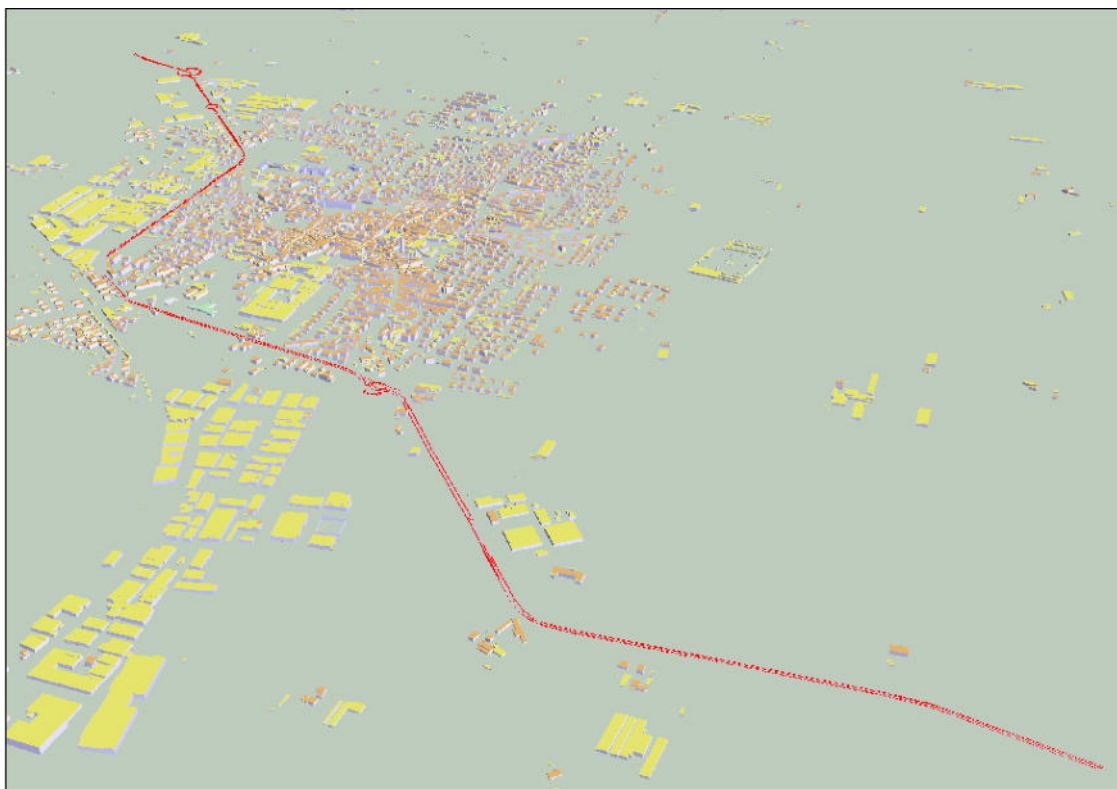
(asse stradale principale con flusso veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno)

STRADA SP 11 ex SS11

CODICE IDENTIFICATIVO UNIVOCO GESTORE: 0151

(D. Lgs. 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale")

PIANO D'AZIONE IV CICLO DI AGGIORNAMENTO (2023) PROGETTO





Sommario

1	Introduzione generale	4
2	Quadro normativo di riferimento	7
2.1	Requisiti minimi dei piani d'azione (ALLEGATO 5, art. 4, comma 5).....	9
3	Descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali e delle sorgenti di rumore da prendere in considerazione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. A)	10
4	Autorità competente (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. B)	14
5	Il contesto giuridico (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. C)	14
5.1	Qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5 (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. D).....	18
6	Sintesi dei risultati della mappatura acustica (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. E)	21
6.1	Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. F)	22
6.2	Individuazione dei problemi e situazioni da migliorare (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. F).....	23
7	Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute	24
8	Resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8 (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. G)	28
9	Le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. H)	30
9.1	Misure antirumore già in atto nel Comune di Caravaggio	30
9.2	Autostrada Bre.Be.Mi.	31
9.3	Provincia di Bergamo.....	32
9.4	PUMS.....	33
9.5	Progetti in preparazione a cura del Comune di Caravaggio	35
10	Gli interventi pianificati dal Comune di Caravaggio per i successivi cinque anni PROPOSTE DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. I)	36
10.1	Stima in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro)	38
10.2	Sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico (ALLEGATO 5 COMMA 4).....	42
11	Strategia di lungo termine (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. L)	42
12	Informazioni di carattere finanziario (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. M)	48
13	Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del Piano d'Azione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. N)	48



14	<i>Materiale da trasmettere</i>	50
15	<i>Scadenze Strati informativi per le aree dei Piani di Azione</i>	52
16	<i>Riferimenti bibliografici</i>	54
	ALLEGATO 1	55

Tavola 0.1 mappa conflitti periodo diurno Mappatura anno 2022

Tavole 1 Isofone Lden

Tav 1 isofone Lden Piani di azione 2023 (Scala 1:11000 Intera Tratta SP11)

Tav 1a isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1b isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1c isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tavola 0.2 mappa conflitti periodo notturno Mappatura anno 2022

Tavole 2 Isofone Lnight

Tav 1 isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scala 1:11000 Intera Tratta SP11)

Tav 1a isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1b isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1c isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tavole 3 Confronto Lden monitoraggio e piani di azione

Tavola 3a Efficacia piani di azione Lden

Tavole 4 Confronto Lnight monitoraggio e piani di azione

Tavola 4a Efficacia piani di azione Lnight

Tavola 4b mappa conflitti periodo notturno Piani di azione anno 2023 ai sensi del D.Lgs. 194/2005 – Quarta Fase

Tavola 5 mappa conflitti periodo diurno Piani di azione anno 2023 ai sensi del D.Lgs. 194/2005 – Quarta Fase



1 Introduzione generale

Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 e successive modifiche definisce come “Piani di azione” i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione. Come previsto dall’art. 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, il Comune di Caravaggio, in qualità di gestore di infrastrutture stradali sulle quali transitano oltre 3 milioni di veicoli anno (SP 11 ex SS 11) è tenuto a trasmettere agli Enti competenti i dati relativi al Piano d’Azione e sua sintesi, con identificativo del gestore RD_IT_0151, assegnato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il presente Piano d’Azione viene redatto in considerazione della Mappatura acustica strategica trasmessa dal Comune di Caravaggio, con invio direttamente, al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo – all’indirizzo PEC VA@pec.mite.gov.it¹ prot. 29687 del 24/08/2022, e registrazione metadati sul portale DIRETTIVARUMORE/ISPRAMBIENTE il 23/08/2022.

Gli obiettivi della direttiva europea 2002/49/CE, e quindi del decreto legislativo n. 194, sono quelli di “evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario [...], nonché di conservare la qualità acustica dell’ambiente quando questa è buona” e in modo più specifico “riguardano in particolare le priorità che possono essere individuate sulla base del superamento dei valori limite pertinenti”. L’obiettivo del Piano è quello di riportare i livelli di esposizione presso i recettori impattati entro i limiti imposti dalla normativa nazionale: in questo caso trattasi di infrastruttura stradale di conseguenza i limiti sono dettati dal decreto DPR 142/2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, all’interno delle fasce di pertinenza acustica stradale ed al di fuori di dette fasce, al rispetto della Classificazione Acustica del Comune di Caravaggio.

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare recependo le linee guida e le procedure della Commissione Europea ha predisposto il documento “Linee guida per la redazione dei Piani di Azione e Zone silenziose in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007” il cui ultimo aggiornamento è il Decreto n. 664 del 13/12/2023 “Adozione delle linee guida per la redazione dei Piani di azione e zone silenziose -Art 4, Dlgs 194/2005” (comunicato pubblicato sulla Guri del 18 gennaio 2024 n.14) emanato della Direzione Generale Valutazioni Ambientali.

¹ e per conoscenza a Regione Lombardia – Direzione Generale Ambiente e Clima – Struttura Autorizzazioni Ambientali – all’indirizzo PEC_ambiente_clima@pec.regione.lombardia.it



Al comma 2 sono evidenziati i tre allegati che recepiscono i contenuti delle linee guida di pari argomento emanate dall'Agenzia Europea dell'Ambiente su disposizione della Commissione Europea e sono oggetto di successivo aggiornamento nel caso di modifiche alle linee guida comunitarie.

Il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico ambientale, per lo stato Italiano, è costituito dalla Legge Quadro n.447 del 26.10.1995, corredata dai relativi disposti attuativi e dalle leggi regionali.

L'impianto di legge così strutturato definisce un processo attraverso cui i comuni devono attuare un sistema per la gestione dell'inquinamento acustico, articolato fondamentalmente in quattro fasi: pianificazione e regolamentazione, prevenzione, conoscenza, risanamento.

La fase di conoscenza si attua attraverso il monitoraggio, il controllo e la mappatura del rumore prodotto dalle differenti sorgenti presenti sul territorio. In particolare i comuni devono realizzare una mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto in gestione al fine di individuare le criticità e di predisporre le necessarie azioni di risanamento.

A partire dalle mappe acustiche e dalle mappe acustiche strategiche, le autorità competenti per gli agglomerati urbani devono predisporre i piani di azione, ossia "i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione". La finalità è di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, assicurando l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Inquadrata in tale contesto normativo, la questione dell'inquinamento acustico è strettamente connessa con gli altri temi fondamentali di governo del territorio, quali l'urbanistica, la mobilità ed i trasporti, l'edilizia, il commercio, etc.

Il processo di mappatura acustica strategica costituisce una grande opportunità di conoscenza ambientale, necessaria per una programmazione e gestione del territorio sostenibili, nonché per una valutazione degli effetti sanitari del rumore sulla popolazione e per la pianificazione delle azioni di risanamento.

Nella stesura del presente documento, e la produzione dei relativi allegati, si è fatto riferimento all'aggiornamento delle linee guida adottate con il Decreto della Direzione Generale Valutazioni Ambientali n. 664 del 13/12/2023 "Adozione delle linee guida per la redazione dei Piani di Azione e Zone silenziose in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007".

Dette linee guida sono state suddivise nel seguente modo:

a) Allegato 1: Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali



relativi ai Piani di Azione e Zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (D.Lgs. 194/2005);

b) Allegato 2: Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali dei Piani di Azione e Zone silenziose (D.Lgs. 194/2005);

c) Allegato 3: Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005).

I Piani di azione devono essere redatti in conformità ai requisiti minimi stabiliti all'allegato 5 del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 (e sue modifiche apportate dal D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42) "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" e alla documentazione pubblicata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Nell'articolo 3 del decreto sono riportate le tempistiche degli adempimenti previsti riportati al capitolo 14.

Al fine di facilitare la lettura delle informazioni contenute nella presente relazione, in considerazione dell'Allegato n. 5 appena citato, si è ritenuto opportuno organizzare la presente Relazione Tecnica seguendo, per quanto possibile, lo schema di detto Allegato. Pertanto i capitoli che seguono avranno un titolo che richiama l'Allegato n. 5.

Inoltre il presente piano è stato redatto in considerazione dell'art. 8 comma 1 e 2 del D.Lgs 194, che stabiliscono quanto segue: Informazione e consultazione del pubblico: "i soggetti che, ai sensi dell'articolo 4, commi 1 e 3, hanno l'obbligo di elaborare i piani d'azione comunicano, mediante avviso pubblico, le modalità con le quali il pubblico può consultare gli stessi piani; entro quarantacinque giorni dalla predetta comunicazione chiunque può presentare osservazioni, pareri e memorie in forma scritta dei quali i soggetti proponenti i piani tengono conto ai fini della elaborazione dei piani stessi.



2 Quadro normativo di riferimento

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi per la stesura del Piano di Azione (PdA) che riguardano ambiti legislativi Europei e Nazionali:

- **Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo** e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- **Decreto legislativo 19 agosto 2005, n.194**, attuazione della Direttiva 2002/49/CE “relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005);
- **Direttiva 2015/996/CE della Commissione, del 19 maggio 2015**, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio;
- **Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42** - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- **Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022** “Definizione delle modalità per l’individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10-bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194”.
- **Decreto Legge 29 Dicembre 2022** recante “Disposizioni urgenti in materia di termini legislativi”.

Tra gli aggiornamenti normativi e i nuovi adempimenti previsti per la Direttiva 2002/49/CE di seguito quelli già in vigore:

- **Direttiva delegata 2021/1226/CE** della Commissione, del 21 dicembre 2020, che modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico, l’allegato II della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio rendendo obbligatorio l’uso di un metodo comune di determinazione del rumore tra tutti gli Stati membri (recepita con **Decreto del Ministro della Transizione Ecologica del 14 gennaio 2022**);
- **Direttiva 2020/367/CE** della Commissione, del 4 marzo 2020, e successiva rettifica pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea L 110 dell’8 aprile 2020, che modifica l’allegato III della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di «metodi di determinazione degli effetti nocivi» del rumore ambientale (recepita con **Decreto del Ministro della transizione Ecologica del 14 gennaio 2022**);
- **Regolamento 2019/1010** del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 che



armonizza gli obblighi di comunicazione nella normativa in materia di ambiente. Il Regolamento introduce la predisposizione di un archivio dati gestito dall'Agenzia europea dell'ambiente, impone l'utilizzo di un meccanismo digitale obbligatorio (Reportnet 3.0) di scambio delle informazioni per condividere i risultati delle mappe acustiche strategiche e delle sintesi dei piani di azione, posticipa di un anno, dal 2023 al 2024, la data della predisposizione e consegna alla CE del piano di azione per la quarta fase di attuazione della Direttiva;

- **Decisione di Esecuzione (UE) 2021/1967** della Commissione dell'11 novembre 2021 che istituisce l'archivio dati obbligatorio e il meccanismo digitale obbligatorio di scambio delle informazioni in conformità della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Di seguito i principali riferimenti normativi nazionali:

- **Legge 26 ottobre 1995, n.447** “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e relativi decreti attuativi.
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- **D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142** “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”.

Il principale riferimento giuridico delle attività descritte in premessa è costituito dal decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 per il recepimento della direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale. I contenuti e le prescrizioni di tale decreto vanno considerati congiuntamente a quanto disposto dalla vigente normativa nazionale relativa all'inquinamento acustico da traffico stradale.

Infatti lo stesso decreto legislativo n. 194 all'art. 4 comma 8 riporta quanto segue: “i piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi degli artt. 3, comma 1, lettera 1, 10, comma 5, 7 e 4 comma 2, della legge 26 ottobre 1995, n. 447”.

L'art. 5 richiama invece i descrittori acustici e la loro applicazione; esplicitando che ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3 sono utilizzati i descrittori acustici L_{den} e L_{night} calcolati secondo quanto stabilito all'allegato 1.

I parametri acustici presi come riferimento sono i seguenti:

- L_{den} (livello giorno-sera-notte);
- L_{day} (livello giorno, dalle 06.00 alle 22.00);



- L_{evening} (livello sera, dalle 20.00 alle 22.00);
- L_{night} (livello notte, dalle 22.00 alle 06.00).

Complessivamente questi descrittori acustici sono volti alla quantificazione del disturbo legato all'esposizione al rumore. L_{night} , in particolare, è legato alla valutazione dei disturbi del sonno.

Al punto 1 dell'allegato 5 al Decreto sono riportati gli elementi minimi che devono contenere i piani d'azione, compreso le stime, in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro). Tuttavia non vi sono dei limiti specifici per valutare superamenti e conseguenti interventi di mitigazione del rumore.

Per potere eseguire questa valutazione si passa ai limiti adottati dalla legislazione nazionale italiana che, nel caso dell'Italia, adotta il L_{eqA} diurno (06.00-22.00) ed il L_{eqA} notturno (22.00-06.00), con riferimento ai valori di immissione. Di conseguenza viene eseguito un nuovo calcolo in relazione a questi limiti per poter valutare e dimensionare gli eventuali interventi di mitigazione del rumore.

Solitamente la situazione acusticamente più critica è quella notturna e il dimensionamento degli interventi viene fatto al fine di garantire la compatibilità acustica nello scenario più critico.

2.1 Requisiti minimi dei piani d'azione (ALLEGATO 5, art. 4, comma 5)

Per quel che riguarda l'infrastruttura in esame i piani d'azione devono comprendere almeno i seguenti elementi:

- a) una descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali o degli aeroporti principali e delle altre sorgenti di rumore da prendere in considerazione;
- b) l'autorità competente;
- c) il contesto giuridico;
- d) qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5;
- e) una sintesi dei risultati della mappatura acustica;
- f) una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;
- g) un resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8;
- h) le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione;
- i) gli interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose;
- l) la strategia di lungo termine;
- m) le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili: fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici;



n) disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del Piano d'Azione (PdA).

Inoltre ai piani d'azione deve essere allegata una sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico.

3 Descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali e delle sorgenti di rumore da prendere in considerazione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. A)

Il Comune di Caravaggio si estende nella pianura bergamasca occidentale.

Il territorio è pianeggiante, e caratterizzato da numerose risorgive naturali. Esso presenta una forma di croce con l'asse principale posto in direzione nord-sud; al cui estremo meridionale si innesta il monumentale edificio di culto cattolico, il Santuario dedicato al culto di Santa Maria del Fonte, luogo di importante meta di pellegrinaggi. Il territorio circostante Caravaggio ha un andamento plano-altimetrico regolare ed è caratterizzato da campagne in cui si trovano numerosi cascinali, rogge, risorgive e marcite, che rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio come l'ambito del *Fontanile Brancaleone* istituito nel 1983² come riserva naturale, attraversato da una serie di corsi d'acqua attorno ai quali si è creato un sistema ecologico di particolare pregio ambientale-vegetazionale.

Le frazioni presenti sul territorio comunale, oltre a nuclei rurali minori, sono: Masano (3,5 km a nord-est dal centro abitato comunale) e Vidalengo (2,9 km a nord dal centro).

Comune:	<i>Caravaggio</i>	Codice ISTAT:	<i>016053</i>
Provincia:	<i>Bergamo</i>	Codice catasto:	<i>B731</i>
Regione:	<i>Lombardia</i>	Altezza s.l.m.:	<i>111 m</i>
Zona:	<i>Italia Nord Occidentale</i>	Superficie:	<i>32,81 Km²</i>
Latitudine:	<i>45° 29' 52" N</i>	Longitudine	<i>9° 38' 35" E</i>
Abitanti:	<i>16.147 (31-10-2022 -ISTAT)</i>	Densità:	<i>492,14 ab./Km²</i>
C.A.P.:	<i>24043</i>	Frazioni:	<i>Masano, Vidalengo</i>

Il Centro Storico del Capoluogo si presenta con una forma pressoché quadrangolare, con strade ad andamento ortogonale la cui giacitura è riconducibile alla centuriazione che i Romani applicarono nella pianura bergamasca. Al Centro Storico, per buona parte ancora delimitato dall'antico fossato difensivo, si accede dai punti dove in epoca passata si trovavano le porte della città, corrispondenti alla ex Porta seriola a nord, all'arco di Porta Nuova o Largo Beata Giannetta a sud, alla ex Piazza Castello ad ovest, agli inizi di via Mangone, e di Via Folcero ad est ed a sud-

² Il fontanile di Brancaleone nel PTCP della provincia di Bergamo viene evidenziato come "Zone Speciali di Conservazione"

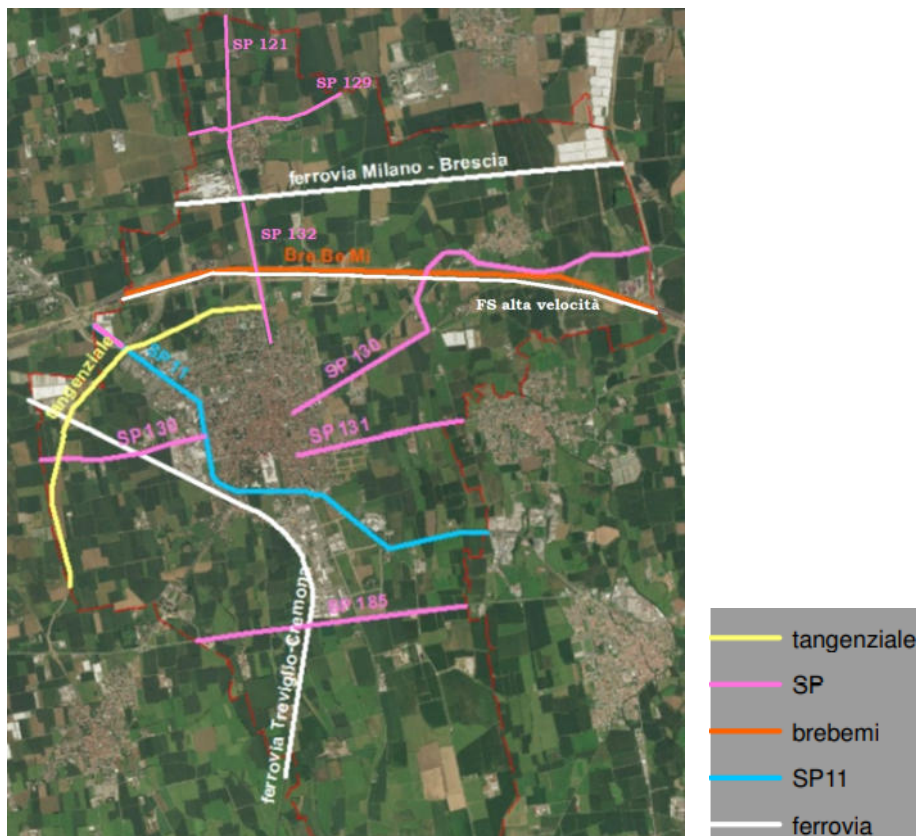


est³.

Il territorio di Caravaggio è attraversato dalle seguenti infrastrutture stradali e ferroviarie:

- da nord-ovest a sud-est dalla SP 11;
- a nord del centro abitato è presente il tracciato della Bre.Be.Mi ed in parallelo la tratta ferroviaria ad alta capacità;
- a nord-ovest si trova la tangenziale di Caravaggio;
- tre Strade Provinciali fanno da collegamento ai comuni limitrofi: SP 130, SP 131 e SP 185;
- da nord-ovest a sud si snoda il tracciato della linea ferroviaria Treviglio-Crema-Cremona;
- nel territorio settentrionale del comune si trova la linea ferroviaria Milano-Brescia.

Figura 3.1: infrastrutture stradali e ferroviarie del Comune di Caravaggio



L'infrastruttura stradale oggetto di mappatura acustica è la SP 11 (ex SS11) in quanto il traffico che la interessa è compreso tra i 3 e i 6 milioni di veicoli l'anno. Il territorio di Caravaggio viene attraversato dalla SP 11 per circa 5 km (dal km 182+160 al km 187+180); il tratto compreso tra il km 182+609 e il km 185+436 non è gestito dalla Provincia ma dal Comune.

³ Rif Relazione Documento di Piano del PGT

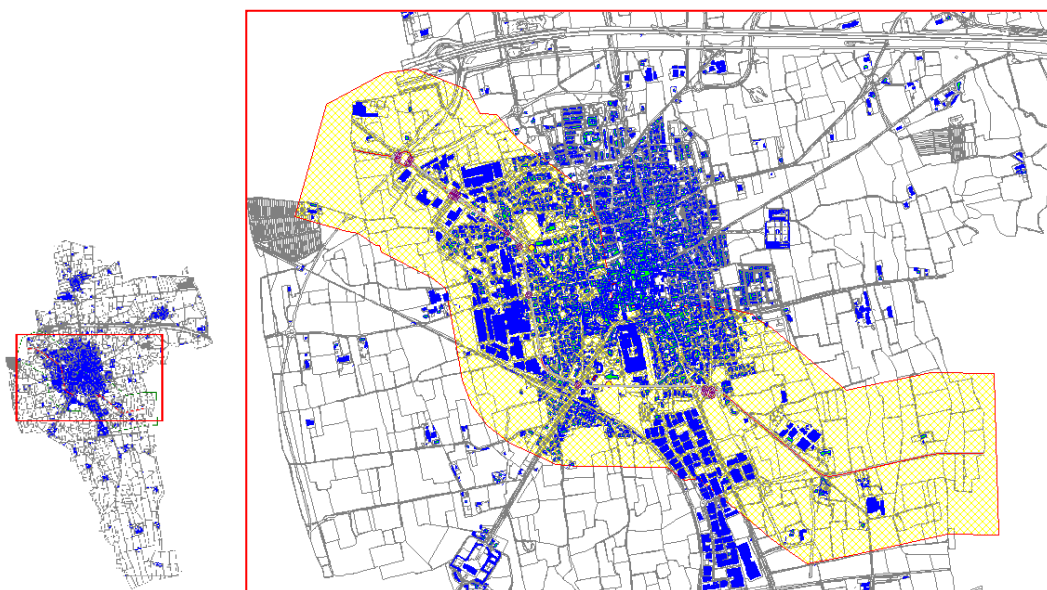


Ai fini della IV fase della mappatura è stato considerato un corridoio di studio di 1 km a cavallo dell'infrastruttura stessa (500 m per parte dai cigli bitumati dell'infrastruttura e sue pertinenze), in quanto si è voluto includere all'interno della valutazione i ricettori sensibili scolastici ricadenti all'interno dell'intorno di 500 m dall'asse stradale, per verificarne i livelli.

L'infrastruttura stradale SP 11 è classificata secondo il Codice della Strada come "C – Strada extraurbana secondaria"⁴; è una strada a due carreggiate (è una strada a due carreggiate, una corsia per ogni senso di marcia) e nel tratto di studio corre a livello del piano di campagna con pendenza longitudinale pressoché nulla. L'area attraversata è densamente edificata in quanto tangente alle aree industriali e all'edificato del nucleo storico del comune di Caravaggio.

La pavimentazione è in conglomerato bituminoso di tipo tradizionale. Di seguito la rappresentazione del tratto oggetto di mappatura, con l'indicazione dei punti di inizio e di fine, coincidenti con l'intersezione dell'infrastrutture ed i confini comunali.

Figura 3.2: Tratto oggetto di mappatura 2022: RD_IT_0151_001 Area di studio



L'attuale zonizzazione acustica, approvata con delibera: D.C.C. n. 3 del 22/02/2023, individua le fasce di pertinenza acustica stradale, secondo DPR 142/2004, in armonia con le proposte del PUMS.

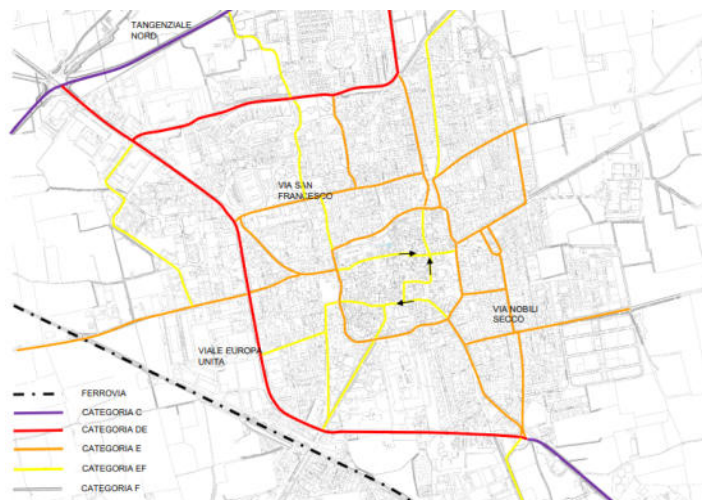
La classificazione delle strade del comune proposta dal PUMS riconosce i conflitti tra funzioni di traffico e caratteristiche fisiche ed urbanistiche delle strade e propone di declassificare l'intero sistema periferico, riservando a strette funzioni di accesso ai servizi presenti al centro, le funzioni di distribuzione centrale.

Mentre per l'itinerario di circonvallazione più esterno della Tangenziale Nord ne conferma le funzioni di distribuzione a scala urbana e le funzioni di attraversamento.

⁴ fonte: mappatura acustica Provincia di Bergamo – giugno 2017

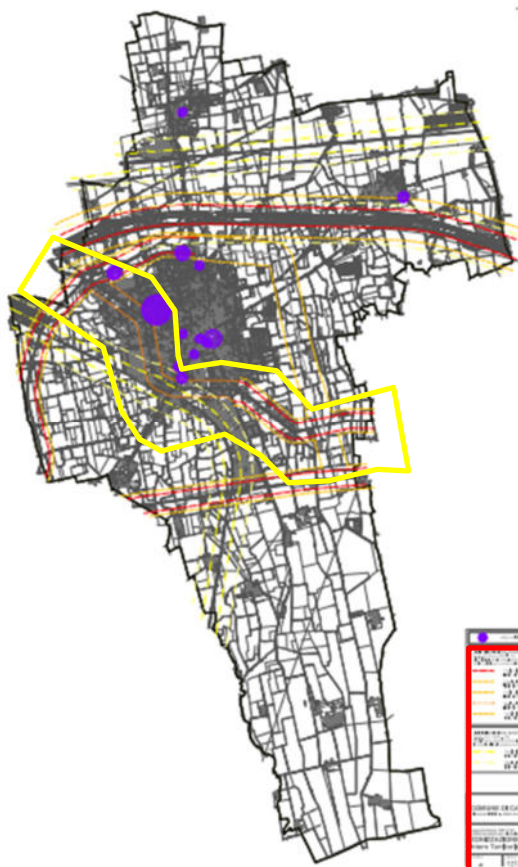


Figura 3.3: Estratto Relazione PUMS Classificazione della rete stradale di Caravaggio



Ne consegue una definizione di viabilità urbana principale attribuita alla SP 11, dalla rotatoria del peduncolo di accesso dal casello autostradale fino all'incrocio con la rotatoria di Via Panizzardo e Via Sforza, che è classificata come strada urbana principale identificabile in urbana di scorrimento D, sottotipo Db in quanto priva delle caratteristiche minime di attribuzione della categoria Da, non avendo carreggiate separate; dalla rotatoria fino alla fine del territorio comunale, l'asse stradale viene classificato come extraurbana secondaria categoria C, sottotipo Cb.

Figura 3.4: Estratto zonizzazione acustica tavola delle fasce di pertinenza acustiche delle infrastrutture



AREE ADIBITE A SPETTACOLI E ATTIVITA' TEMPORANEE	
LIMITI DI IMMISSIONE STRADALE D.P.R. 30 Marzo 2004 N° 142 Dispositivi per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 20/10/1995 n.447	
	Fascia di pertinenza acustica A (100 m) strade esistenti tipo A e B e C e Da limite diurno 70 dB(A) limite notturno 60 dB(A)
	Fascia di pertinenza acustica B (150 m) strade esistenti tipo A e B e Ca limite diurno 65 dB(A) limite notturno 55 dB(A)
	Fascia di pertinenza acustica B (50 m) strade esistenti tipo Cb limite diurno 65 dB(A) limite notturno 55 dB(A)
	Fascia di pertinenza acustica (100 m) strade esistenti tipo Db limite diurno 65 dB(A) limite notturno 55 dB(A)
	Fascia di pertinenza acustica (150 m) strade in progetto tipo C2 limite diurno 65 dB(A) limite notturno 55 dB(A)
LIMITI DI IMMISSIONE FERROVIARIA D.P.R. 18/11/1998 n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	
	Fascia di pertinenza acustica A (100 m) ferroviaria limite diurno 70 dB(A) limite notturno 60 dB(A)
	Fascia di pertinenza acustica B (150 m) ferroviaria limite diurno 65 dB(A) limite notturno 55 dB(A)
COMUNE DI CARAVAGGIO Piazza Garibaldi, 9 - 24043 Caravaggio (BG)	

4 Autorità competente (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. B)

L'autorità competente è il **Comune di Caravaggio**.

L'ufficio di riferimento è:

Area IV – Gestione del Territorio

Piazza Garibaldi, 9 - Caravaggio

Tel. 0363/356237

E-mail: ecologia@comune.caravaggio.bg.it

PEC: urp@pec.comune.caravaggio.bg.it

5 Il contesto giuridico (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. C)

Il **D.Lgs. 194/05** (di recente aggiornato con **DL 42/2017**), di recepimento della direttiva 2002/49/CE, introduce nella normativa italiana vigente soprattutto novità tecniche quali:

- o la riformulazione dei “descrittori acustici”, grandezze fisiche che descrivono il rumore ambientale da LAeq diurno e LAeq notturno a LAeqden e LAeqnight;
- o la ridefinizione dei periodi temporali di riferimento per la valutazione del disturbo. da giorno-notte a giorno- sera- notte;



o l'introduzione di modelli previsionali ai fini della mappatura acustica.

Attualmente la normativa italiana si trova a dover affrontare la difficoltà di integrare, in tale materia, le esigenze comunitarie con una normativa nazionale già in avanzato stato di adozione. Infatti, con riferimento ai valori limite (art. 5, comma 4 della Direttiva 2002/49/CE), allo stato attuale non sono stati ancora emanati i decreti di cui al comma 2, art. 5 del D.Lgs 194/2005 e pertanto come riportato al comma 3 dello stesso articolo «si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi limiti determinati ai sensi dell'art. 3 della L. 447/95».

Il Comune di Caravaggio è dotato del piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 3 del 22/02/2023, ai sensi dell'art. 6 - comma 1, lettera a) - della L. 447/1995 e dell'art. 3 - comma 1 - della L.R. 13/2001.

Il **D.Lgs. 42** del 17 febbraio 2017, pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 4 aprile 2017, ha integrato la Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 1995 rafforzando come segue quanto già previsto, riguardo i limiti acustici e il divieto di contatto fra classi con limiti che si discostano per più di 5 dB(A):

- articolo 2, comma 2 “i valori di cui al comma 1, lettera e) (limite di emissione) f) (limite di immissione), g) (valore di attenzione), h) (valori di qualità), h-bis) (valore limite di immissione specifico) sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere. Nelle zone già urbanizzate il valore limite di immissione specifico non si applica alle sorgenti preesistenti alla data dell'entrata in vigore del presente decreto legge, qualora la classificazione del territorio preveda il contatto diretto di aree classificate con valori che si discostano in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro equivalente. In tal caso si applica quanto previsto all'articolo 4, comma 1, lettera a), con modalità tali che le misure contenute nei piani di risanamento adottati ai sensi dell'articolo 7 assicurino comunque la prosecuzione delle attività esistenti, laddove compatibili con la destinazione d'uso della zona stessa.
- articolo 4, comma 1, lettera a) ultimo capoverso “[...] qualora nell'individuazione delle aree delle zone già urbanizzate non sia possibile rispettare tale vincolo (salto di classe) a causa di preesistenti destinazioni d'uso, si prevede l'adozione dei piani di risanamento di cui all'articolo 7”
- articolo 7, comma 1 “Nel caso di superamento dei valori di attenzione di cui all'articolo 2, comma 1, lettera g), nonché nell'ipotesi di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ultimo periodo, i Comuni provvedono all'adozione di piani di risanamento acustico, assicurando il coordinamento con il piano urbano del traffico di cui al D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, e con i piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale.”
Il D.Lgs. 42/2017 all'articolo 9 modifica l'articolo 2 della legge 447 del 26.10.1995, stabilendo al punto 3b che in caso di salto di classe sia adottato dal Comune un piano di risanamento



acustico come previsto dall'articolo 7 della legge 447/95 sopracitata.

Il quadro normativo italiano⁵ nel settore della tutela dell'esposizione della popolazione al rumore è costituito da un complesso di leggi a livello nazionale e regionale.

La legge cardine è la **Legge Quadro del 26 ottobre 1995, n. 447**, strutturata in 17 articoli, "stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico".

La legge prevede delle definizioni quali: sorgenti fisse e mobili, valori limite di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore). La legge stabilisce gli ambiti di applicazione e di competenza. Dalla Legge Quadro sono stati emanati i seguenti regolamenti di esecuzione armonizzati con le direttive dell'Unione Europea recepite dallo Stato Italiano.

- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- **D.P.R. n° 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 1 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447"**.
- D.M. Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Regione Lombardia: Legge Regionale 13, 10 agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Regione Lombardia: D.G.R.L. 8 Marzo 2002 - N. 7/8313 "Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione revisionale del clima acustico".

La **Legge Quadro 447** del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione Italiana. La Legge Quadro individua le precise competenze dello Stato, Regioni, Province e dei Comuni. Per quanto riguarda questi ultimi, la LQ 447 prevede:

- la classificazione del territorio comunale secondo i criteri previsti;
- il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con le determinazioni assunte;

⁵ Per quanto concerne l'analisi normativa si rimanda allo specifico capitolo 2



- l'adozione dei piani di risanamento nel caso di superamento dei valori di attenzione;
- il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
- la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli, fatte salve le disposizioni contenute nel decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di immissione, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Per quanto concerne la stesura della zonizzazione acustica, la Legge Quadro (art. 4 comma 1 lettera a) stabilisce il divieto di contatto diretto tra aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando tali valori si discostano in misura superiore a 5 dB di livello sonoro equivalente. Qualora nell'individuazione delle aree nelle zone già urbanizzate non sia possibile rispettare tale vincolo a causa di preesistenti destinazioni d'uso, si prevede l'adozione dei piani di risanamento.

Le istituzioni locali, quindi, specialmente i Comuni, assumono un ruolo centrale in merito al problema dell'inquinamento acustico, con competenze di tipo programmatico, decisionale e di controllo.

D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

Considerata la necessità di armonizzare i provvedimenti nazionali in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea, il DPCM 14/11/97 definisce e stabilisce univocamente i limiti delle sorgenti sonore riferiti alle classi di destinazione d'uso adottate dai Comuni.

- Valori limite di emissione – Valore massimo di rumore che può essere emesso da una singola sorgente sonora fissa o mobile (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera e). I rilevamenti e le verifiche fonometriche devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- Valori limite assoluti di immissione – Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera f). Il decreto prevede che per sorgenti legate a infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali tale limite non si applichi all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica individuate dai rispettivi decreti attuativi.
- Valori limite differenziali di immissione – differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo (Legge n. 447, art. 2 comma 3 lettera b). Tale limite deve essere



valutato all'interno degli ambienti abitativi e non si applica nelle aree di classe VI e alla rumorosità prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, e da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali. Vengono inoltre fissati dei livelli valutati a finestre aperte e chiuse sotto i quali ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile e quindi tale limite non applicabile.

- Valori di attenzione – Valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera g). Il superamento di questi limiti prevede l'adozione di piani di risanamento acustico.
- Valori di qualità – Valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447. (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera h).

5.1 Qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5 (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. D)

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica, base per la predisposizione dei Piani di Azione, sono stati utilizzati i descrittori acustici L_{den} e L_{night} calcolati secondo quanto stabilito all'allegato 1 al Dlgs 194/2005.

Il livello (giorno-sera-notte) L_{den} , in decibel (dB), è definito dalla seguente formula:

$$L_{den} = 10 * \log \left[\frac{1}{24} \left(14 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right) \right] \quad \text{dove:}$$

- L_{den} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare;
- L_{day} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare;
- $L_{evening}$ è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare;
- L_{night} è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.



Per tener conto delle condizioni sociologiche, climatiche ed economiche presenti sul territorio nazionale, i periodi vengono fissati in:

- periodo day: dalle 06.00 alle 20.00;
- periodo evening: dalle 20.00 alle 22.00;
- periodo night: dalle 22.00 alle 06.00.

Dal momento che la definizione dei valori limite in termini degli indicatori Lden ed Lnight è demandata a specifici decreti ad oggi non ancora emanati, e che, fino all’emanazione di tali decreti, il D.Lgs. 19 agosto 2005 n.194 stabilisce che siano utilizzati gli indicatori ed i valori limite della **normativa nazionale vigente** (determinati ai sensi della legge n. 447 e decreti attuativi), in questa sezione sono indicati i valori limite relativi ai descrittori acustici definiti dalla **Legge Quadro 447** e dal decreto specifico riferito alle infrastrutture stradali **DPR 142/2004**:

- **LAeq diurno**: livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A per il periodo di riferimento diurno (dalle ore 06.00 alle 22.00);
- **LAeq notturno**: livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A per il periodo di riferimento notturno (dalle ore 22.00 alle 06.00).

D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 1 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447”

Stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore derivante dal traffico stradale. Il decreto prevede delle fasce di pertinenza acustica di larghezza variabile in funzione della tipologia di strada (autostrade, strade extraurbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere e strade locali). Nel caso di fasce divise in due parti, il DPR prevede una prima parte più vicina all’infrastruttura (fascia A) ed una più distante (fascia B). All’interno di queste, i limiti imposti (vedere tabelle pagine seguenti) devono essere verificati in facciata degli edifici ed in corrispondenza dei punti di maggior esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Tabella 5.1: Estratto DPR 142 del 30 Marzo 2004 – Limiti Fasce pertinenza Acustica STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza della fascia di pertinenza (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo (*per le scuole vale il solo limite diurno)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60



		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca <i>(strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb <i>(tutte le altre strade extraurbane secondarie)</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da <i>(strade a carreggiate separate e interquartiere)</i>	100	50	40	70	60
	Db <i>(tutte le altre strade urbane di scorrimento)</i>	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

I limiti all'interno delle fasce di pertinenza acustica della strada oggetto del Piano di Azione, la SP 11, corrispondono alla tabella seguente:

Tabella 5.2: STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

SP 11	Tipo e Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza della fascia di pertinenza (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo <i>(*per le scuole vale il solo limite diurno)</i>		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
nel tratto extraurbano	C – extraurbana secondaria Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
Nel tratto urbano	D – urbana di scorrimento Db	100	50	40	65	55

al di fuori della fascia di pertinenza acustica stradale, vale il rispetto dei valori limite stabiliti dalla zonizzazione acustica, tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997; che devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione:

Tabella 5.3: Estratto DPCM 14 novembre 1997 Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A)



Valori Limite Assoluti di immissione - L_{eq} In dB (A)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

6 Sintesi dei risultati della mappatura acustica (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. E)

La mappatura acustica IV fase, ha fatto riferimento alla situazione di rumore esistente in funzione dei due descrittori acustici L_{den} e L_{night} , così come richiesto all'Allegato 4, punto 1, lettera a del D.Lgs. 194 del 19/08/2005.

Per la stesura della mappatura, come per la verifica dello scenario post operam del Piano di Azione, ci si è avvalsi del nuovo metodo comune per la valutazione del rumore nell'Unione Europea CNOSSOS-EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) applicando quanto stabilito dall'Allegato 2 al D.Lgs. 194/05, modificato a seguito degli aggiornamenti.

Le mappe acustiche, in relazione ai dati da trasmettere alla Commissione, sono state redatte nel rispetto dei requisiti minimi richiesti all'Allegato 4, punto 5 e che figurano all'Allegato 6 punti 2.5, 2.6 e 2.7, compilando il format che la Comunità Europea ha fornito al Ministero dell'Ambiente (questionario della Direttiva 2002/49/CE).

I dati riportati comprendono:

- il metodo di calcolo utilizzato (All.6 punto 2.4);
- il numero stimato di persone che vivono in abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli L_{den} in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-



69, 70-74, >75 (All.6 punto 2.5)

- il numero stimato di persone che vivono in abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli L_{night} in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 (All.6 punto 2.6)

6.1 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. F)

La mappatura acustica ha evidenziato il numero della popolazione coinvolta dal rumore indotto dal complesso di sorgenti contemplate nel Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, all'interno di range acustici definiti sulla base del decreto stesso, così come evidenziato nel precedente paragrafo.

Di seguito si riporta la sintesi dei dati della Mappatura Acustica, espressi in popolazione esposta ai livelli di rumore per quanto riguarda i descrittori L_{den} e L_{night} relativamente all'asse stradale SP 11, in gestione al Comune di Caravaggio, con più di 3.000.000 di veicoli/anno transittanti:

POPOLAZIONE ESPOSTA NEGLI EDIFICI RESIDENZIALI mappatura 2022

LDEN	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI	LNIGHT	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI
55-59	523 (+436)	55	1 ⁶	0	50-54	584	45	0	0
60-64	488 (+213)	39	1	0	55-59	722	44	0	0
65-69	922	47	0	0	60-64	437	25	0	0
70-74	152	15	0	0	65-69	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	≥70	0	0	0	0

Sono inoltre riportate indicazioni relative ai ricettori sensibili più esposti ed i livelli calcolati in facciata, trattandosi tutti di ricettori sensibili individuati come scuole nella sintesi degli esposti L_{night} sono stati esclusi:

POPOLAZIONE ESPOSTA NEGLI EDIFICI SCOLASTICI mappatura 2022

RIC.SENSIBILI	TIPOLOGIA / NOME	ALUNNI	INSEGNANTI E PERSONALE	totale	LDEN	LNIGHT
SCUOLA	SCUOLA MEDIA MAESTRI CARAVAGGINI	396	40	436	55.7	-
SCUOLA	SCUOLA DELL'INFANZIA SAN BERNARDINO	183	30	213	60.7	-

⁶ La scuola Maestri Caravaggini è suddivisa in due immobili adiacenti ma separati vista l'impossibilità di evidenziare la corretta attribuzione del numero degli studenti per struttura si è optato per attribuire il massimo valore ad entrambi gli edifici conteggiandoli come un unico involucro edilizio

⁷ unici ricettori sensibili presenti nell'area di indagine



6.2 Individuazione dei problemi e situazioni da migliorare (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT F)

L'esposizione della popolazione a situazioni di criticità, invece, è definibile attraverso la verifica dei livelli di rumore rispetto a dei limiti di riferimento che, per il caso in esame e nei termini indicati nell'articolo 5, comma 2 del decreto 194/2005, ancora non sono stati emanati; pertanto sulla base del comma 4 dello stesso articolo, si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi valori limite determinati ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 447 del 1995 e decreto n. 142 del 2004. A tale proposito si ritiene che la normativa italiana con i relativi limiti fornisca un adeguato metodo per la valutazione delle persone esposte ai sensi dei punti 1.f) e 3 dell'allegato 5 al D. Lgs 194/05, nonché per la valutazione degli effetti nocivi di cui all'allegato 3 del medesimo D.Lgs.

Le simulazioni sono state effettuate mediante il calcolo dei valori acustici in sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipo residenziale, misto abitativo e sensibili (tipologia sanitaria e scolastica), escludendo di fatto gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati per cui non è generalmente prevista la presenza permanente di persone (garage, edifici secondari, strutture di dimensioni inferiori ai 28 mc, ...):

- assegnare di default un'altezza di 6 m a quegli edifici che non avevano l'informazione dell'altezza o un'altezza inferiore a 2,5 m (pur avendo una superficie significativa);
- assegnare di default un'altezza di 9 m agli edifici commerciali o industriali aventi superficie superiore a 100 m².

Per quanto riguarda i ricettori "sensibili" (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) la destinazione d'uso è stata assegnata manualmente dopo aver eseguito l'individuazione nel seguente modo:

- confronto con i ricettori sensibili individuati nelle precedenti mappature;
- verifiche con il comune Caravaggio per quanto riguarda i ricettori sensibili identificati negli edifici come scuole, ospedali, case di cura o di riposo ed attribuzione esatta degli "occupanti" individuati dagli alunni ed addetti alle strutture.

Si comunica che all'interno dell'area indagata (1 Km²) gli unici ricettori sensibili individuati sono edifici scolastici.

Per la stima delle persone interessate dagli interventi di mitigazione è stato necessario attribuire il numero di residenti ad ogni singolo edificio. Per realizzare questa attribuzione in modo esatto bisognerebbe conoscere la disposizione delle singole unità abitative all'interno di ogni edificio e la distribuzione dei residenti al loro interno. Partendo da queste informazioni, sarebbe possibile differenziare il livello dell'esposizione a cui sono soggetti gli abitanti degli appartamenti collocati dietro la facciata più esposta da quello degli abitanti degli appartamenti più interni che beneficiano della schermatura dell'edificio stesso. Un livello d'informazione così dettagliato è estremamente difficile da ottenere, sia per l'elevato numero d'edifici da indagare, sia per le



difficoltà che si incontrano nel ricercare informazioni private presso la popolazione.

Sulla base di queste considerazioni, si è deciso d'adoptare la distribuzione spaziale della popolazione a scala comunale, con l'attribuzione volumetrica standard regione Lombardia pari a 100 m³ ad abitante.

Da queste premesse, si sono ricavati, quindi, i dati di confronto per valutare se esistono aree esposte a valori superiori ai limiti normativi.

Tali superamenti sono evidenziati nelle tavole dei conflitti in allegato (Tavole 0.1 e 0.2), che sono state ricavate dalla sovrapposizione dei limiti delle fasce di pertinenza acustica stradale e dei limiti delle aree di classificazione del Piano di zonizzazione comunale, con i valori ricavati dalla simulazione dello scenario della mappatura.

POPOLAZIONE ESPOSTA a livelli superiori ai Limiti normativi - mappatura 2022

Periodo diurno	POPOLAZIONE soggetta a superamento dei limiti	edifici
Residenti	865	60
Sensibili Edifici scolastici⁸	649	2 ⁹

Periodo notturno	POPOLAZIONE soggetta a superamento dei limiti	edifici
Residenti	1294	73
Sensibili Edifici scolastici	-	-

Per una visione più dettagliata degli edifici oggetto di superamento e delle relative fasce di pertinenza in cui sono inseriti si rimanda alle mappe di confronto, benefici e di conflitto in allegato alla presente relazione tecnica.

7 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute

La mappatura acustica eseguita in precedenza ha permesso di evidenziare il numero della popolazione coinvolta dal rumore prodotto da diverse sorgenti attive in ambito comunale, come stabilito dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194. L'analisi di queste esposizioni è fondamentale per comprendere gli effetti nocivi sulla salute umana.

L'esposizione della popolazione al rumore è regolata da normative specifiche, tra cui il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 e la legge n. 447 del 1995. Questi decreti forniscono i descrittori acustici e i relativi valori limite, che sono essenziali per valutare il livello di criticità del rumore e i suoi effetti sulla salute della popolazione.

Effetti Uditivi del Rumore

Il rumore può causare vari effetti uditivi negativi, che dipendono da tre principali fattori: intensità, frequenza e durata dell'esposizione.

Gli effetti possono variare da temporanei a permanenti:

⁸ unici ricettori sensibili presenti nell'area di indagine

⁹ La scuola Maestri Caravaggini è suddivisa in due immobili adiacenti ma separati vista l'impossibilità di evidenziare la corretta attribuzione del numero degli studenti per struttura si è optato per attribuire il massimo valore ad entrambi gli edifici conteggiandoli come un unico involucro edilizio



- **Sordità Temporanea:** Causata da un'esposizione acuta a rumori intensi, con un recupero completo della sensibilità uditiva dopo un periodo di riposo in un ambiente silenzioso.
- **Fatica Uditiva:** La riduzione della sensibilità uditiva persiste per circa 10 giorni, causando difficoltà nella comprensione delle conversazioni.
- **Sordità da Trauma Acustico Cronico:** Una condizione permanente che riduce l'intelligibilità del parlato fino al 50%.

Effetti Extrauditivi del Rumore

Oltre ai danni all'udito, il rumore può provocare una serie di effetti extrauditivi che incidono sul benessere generale della persona:

- **Insonnia e Irritabilità:** Il rumore può disturbare il sonno, causando insonnia e un aumento della irritabilità.
- **Diminuzione della Capacità di Concentrazione:** L'esposizione costante al rumore riduce la capacità di concentrarsi, potenzialmente portando a sindromi ansioso-depressive.
- **Problemi Cardiovascolari:** Aumento della pressione arteriosa e rischio di cardiopatia ischemica.
- **Disturbi Digestivi:** Gastriti, ulcere e difficoltà digestive sono comuni tra le persone esposte a livelli elevati di rumore.
- **Alterazioni Tiroidee:** Il rumore può influire negativamente sul funzionamento della tiroide.

Metodi di Determinazione degli Effetti Nocivi

L'Allegato III del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, descrive i metodi per la determinazione degli effetti nocivi del rumore. Tra questi:

- **Cardiopatia Ischemica:** Il rischio relativo di cardiopatia ischemica è calcolato in base al tasso di incidenza del rumore del traffico veicolare.
- **Fastidio Forte:** Il fastidio causato dal rumore è quantificato utilizzando specifiche relazioni dose/effetto per il traffico veicolare, ferroviario e aereo.
- **Disturbi Gravi del Sonno:** Il rischio di gravi disturbi del sonno è determinato mediante relazioni dose-effetto specifiche per diverse sorgenti di rumore.

Gli effetti nocivi sono calcolati mediante una delle seguenti formule¹⁰:

- **rischio relativo** (relative risk, RR) dell'effetto nocivo, definito come segue:

¹⁰ Direttiva delegata 4 marzo 2020, n. 2020/367/Ue Allegato "Metodi di determinazione degli effetti nocivi di cui all'articolo 6, paragrafo 3 1° punto 2 *Calcolo degli effetti nocivi*.



$$RR = \left(\frac{\text{Probabilità di occorrenza dell'effetto nocivo in una popolazione esposta a un dato livello di rumore ambientale}}{\text{Probabilità di occorrenza dell'effetto nocivo in una popolazione **non** esposta al rumore ambientale}} \right)$$

(formula 1)

• **rischio assoluto** (absolute risk, AR) dell'effetto nocivo, definito come segue:

$$AR = \left(\frac{\text{Occorrenza dell'effetto nocivo in una popolazione esposta}}{\text{a un dato livello di rumore ambientale}} \right) \text{ (formula 2)}$$

• **Cardiopatia ischemica**

Nel calcolare il rischio relativo per quanto riguarda l'effetto nocivo di cardiopatia ischemica, e con riferimento al tasso di incidenza (i), si utilizzano le seguenti relazioni dose-effetto:

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\ln(1.08)/10) * (L_{den} - 53)]} & \text{per } L_{den} \text{ superiore a } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{per } L_{den} \text{ pari o inferiore a } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

(formula 3)

per il rumore del traffico veicolare.

• **Fastidio forte**

Nel calcolare il rischio assoluto per quanto riguarda l'effetto nocivo di fastidio forte si utilizzano le seguenti relazioni dose-effetto:

$$AR_{HA,road} = \frac{(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2)}{100} \text{ (formula 4)}$$

per il rumore del traffico veicolare;

$$AR_{HA,rail} = \frac{(38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2)}{100} \text{ (formula 5)}$$

per il rumore del traffico ferroviario;

$$AR_{HA,air} = \frac{(-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2)}{100} \text{ (formula 6)}$$

per il rumore del traffico degli aeromobili.

• **Disturbi gravi del sonno**

Nel calcolare il rischio assoluto per quanto riguarda l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno si utilizzano le seguenti relazioni dose-effetto:

$$AR_{HSD,road} = \frac{(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2)}{100} \text{ (formula 7)}$$

per il rumore del traffico veicolare;



$$AR_{HSD,rail} = \frac{(67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2)}{100} \text{ (formula 8)}$$

per il rumore del traffico ferroviario;

$$AR_{HSD,air} = \frac{(16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2)}{100} \text{ (formula 9)}$$

per il rumore del traffico degli aeromobili.

Determinazione degli effetti nocivi

L'esposizione della popolazione è valutata in modo indipendente per ogni sorgente di rumore e per ogni effetto nocivo. Quando gli stessi individui sono esposti contemporaneamente a più sorgenti di rumore, gli effetti nocivi non devono, in generale, essere cumulati; possono però essere confrontati per determinare l'importanza relativa di ciascun rumore.

Determinazione per la cardiopatia ischemica

Per quanto riguarda la cardiopatia ischemica nel caso del rumore del traffico ferroviario e degli aeromobili, si stima che la popolazione esposta a livelli L_{den} superiori a quelli adeguati sia esposta a un rischio maggiore di cardiopatia ischemica; non è tuttavia possibile calcolare il numero preciso N di casi.

Per quanto riguarda la cardiopatia ischemica nel caso del rumore del traffico veicolare, la proporzione dei casi – nella popolazione esposta a un rischio relativo – in cui lo specifico effetto nocivo è dovuto al rumore ambientale si calcola come segue, per la sorgente di rumore x (traffico veicolare), l'effetto nocivo y (cardiopatia ischemica) e l'incidenza i :

$$PAF_{x,y} = \left(\frac{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)] + 1} \right) \text{ (formula 10)}$$

dove:

- $PAF_{x,y}$ è la frazione attribuibile nella popolazione;
- la serie di bande di rumorosità j è costituita di bande individuali, la cui ampiezza massima è di 5 dB (ad esempio 50-51 dB, 51-52 dB, 52-53 dB ecc. oppure 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB ecc.);
- p_j è la proporzione di popolazione totale P della zona presa in considerazione esposta alla j -esima banda di esposizione, alla quale è associato un dato rischio relativo di uno specifico effetto nocivo $RR_{j,x,y}$. Il valore di $RR_{j,x,y}$ è calcolato in applicazione delle formule indicate al punto 2 del presente allegato, utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, a seconda dei dati disponibili, 50,5 dB per la banda 50-51 dB o 52 dB per la banda 50-54 dB).

Per quanto riguarda la cardiopatia ischemica nel caso del rumore del traffico veicolare, il numero totale N di casi (individui interessati dall'effetto nocivo y ; numero di casi attribuibili) dovuti alla sorgente x è dunque:

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P \text{ (Formula 11)}$$



dove:

PAF_{x,y,i} è calcolato per l'incidenza i;

- I_y è il tasso di incidenza della cardiopatia ischemica nella zona presa in considerazione, che può essere ottenuto da statistiche sanitarie relative alla regione o al paese in cui si trova la zona presa in considerazione. Nel caso in esame il dato è stato ricavato dal sito della Regione Lombardia, che per l'ATS Val Padana equivale a 0.67288, aggiornato al 2017.
- P è la popolazione totale della zona presa in considerazione (somma della popolazione nelle diverse bande di rumorosità)

Per quanto riguarda il fastidio forte e i disturbi gravi del sonno nel caso del rumore del traffico veicolare, ferroviario e degli aeromobili, il numero totale N di individui interessati dall'effetto nocivo y (numero di casi attribuibili) dovuto alla sorgente di rumore x per ogni combinazione di sorgenti x (traffico veicolare, ferroviario o degli aeromobili) e per ogni effetto nocivo y (fastidio forte, disturbi gravi del sonno) è dunque:

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * AR_{j,x,y}] \text{ (formula 12)}$$

dove:

- AR_{x,y} è il rischio assoluto dell'effetto nocivo pertinente (fastidio forte, disturbi gravi del sonno) calcolato in applicazione delle formule indicate precedentemente¹¹, utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, a seconda dei dati disponibili, 50,5 dB per la banda 50- 51 dB o 52 dB per la banda 50-54 dB);
- n_j è il numero di individui esposti alla j-esima banda di esposizione.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti a seguito dei calcoli effettuati:

	Ante Operam	Post Operam
CARDIOPATIA ISCHEMICA - N _{x,y} den	1596	1566
FASTIDIO FORTE - N _{x,y} den	506	484
DISTURBI GRAVI DEL SONNO - N _{x,y} night	124	120

8 Resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8 (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. G)

La documentazione relativa alla Mappatura Acustica e ai Piani di Azione è stata pubblicata sulla pagina web del Comune di Caravaggio in modo da favorirne la visibilità agli eventuali utenti

¹¹ Direttiva delegata 4 marzo 2020, n. 2020/367/Ue Allegato "Metodi di determinazione degli effetti nocivi di cui all'articolo 6, paragrafo 3 1° punto 2 *Calcolo degli effetti nocivi*.



interessati. I documenti sono disponibili per la consultazione sul sito internet del Comune di Caravaggio (www.comune.caravaggio.bg.it – sezione “Amministrazione Trasparente – Informazioni Ambientali”) per 45 giorni.

Il Piano di Azione è stato elaborato sulla base della normativa vigente e delle “Linee Guida per la predisposizione e consegna della documentazione relativa ai piani di azione (D. Lgs. 194/05)”. Ai sensi dell’articolo 8 “Informazione e consultazione del pubblico” del Decreto Legislativo 194/05, sono stati comunicati al pubblico i risultati della mappatura acustica e le aspettative di mitigazione del rumore attese attraverso gli interventi previsti dal piano di azione, mettendo a disposizione per la consultazione una sintesi non tecnica e gli elaborati costituenti il Piano di Azione che il Comune di Caravaggio intende adottare. Ogni singolo cittadino ha potuto prendere visione della documentazione pubblicata al fine di formulare eventuali osservazioni, commenti o proposte di miglioramento.

La documentazione relativa alla Mappatura Acustica e ai Piani di Azione è stata pubblicata sulla pagina web del Comune di Caravaggio in modo da favorirne la visibilità agli eventuali utenti interessati.

Il Piano è stato pubblicato dal 17/04/2024 al 31/05/2024 sul sito ufficiale del Comune, in modo da poter essere consultato e da poter recepire eventuali osservazioni. Non sono pervenute osservazioni durante il periodo di questa prima consultazione. Dovendo inserire i valori numerici degli effetti nocivi verrà nuovamente ripubblicato per 45 giorni; le eventuali osservazioni saranno esaminate dal gestore e tenute in considerazione per la stesura finale del Piano, prima dell’approvazione definitivamente

Si riportano i dati relativi alla sede del Comune di Caravaggio, i riferimenti e relativi contatti e il percorso di pubblicazione della mappatura e piani di azione:

Ufficio di riferimento: Area IV – Gestione del Territorio

Piazza Garibaldi, 9 - Caravaggio

Tel. 0363/356237

E-mail: ecologia@comune.caravaggio.bg.it

PEC: urp@pec.comune.caravaggio.bg.it

pubblicazione all’indirizzo: www.comune.caravaggio.bg.it – sezione “Amministrazione Trasparente – Informazioni Ambientali”



9 Le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. H)

In questo capitolo si presentano le azioni già poste in atto nel quinquennio 2018 -> 2023 e quelle future relative al quinquennio 2023 -> 2028.

Nel piano d'azione per il contenimento del rumore, approvato dal Comune di Caravaggio, sono stati previsti interventi di mitigazione acustici. Il Piano di Azione per il quinquennio 2018-2023 è pubblicato sul sito dell'ente all'indirizzo istituzionale:

http://www.comune.caravaggio.bg.it/servizi/notizie/notizie_fase02.aspx?ID=18268

Gli interventi previsti dal precedente Piano sono stati realizzati solo in parte: nelle zone residenziali del centro storico è stata prevista e realizzata, con installazione di cartelli e dossi, la limitazione della velocità a 30 Km/h come prevista dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS); sono state installate centraline di rilievo del traffico, di cui una lungo la SP 11; è stata realizzata la sistemazione della rotatoria di Via Europa Unita e Via Mozzanica¹²:

9.1 Misure antirumore già in atto nel Comune di Caravaggio

Il Comune di Caravaggio, negli ultimi 5 anni, ha attuato opere di contenimento del rumore lungo la SP 11 (unica infrastruttura analizzata e oggetto di indagine nella mappatura acustica), in specifico ha realizzato la proposta del Piano di azione del 2019 con la sistemazione della rotatoria di Via Europa Unita e Via Mozzanica; inoltre sono state attuate misure antirumore quali i varchi con l'indicazione di 30 km/orari¹³; mentre l'installazione delle centraline di rilievo del traffico, lungo la SP 11, ha determinato un maggior rispetto dei limiti di 50 Km/h: al fine del contenimento del rumore si può considerare la presenza delle telecamere come uno strumento dissuasivo che ha apportato ad un miglior rispetto dei limiti imposti.

È stata istituita la Zona 30 indicata nei PUMS, come da approvazione di delibera di Giunta Comunale n. 70 del 15.05.2018, comprese le modifiche alla viabilità e alla sosta, evidenziate nel paragrafo 9.4.

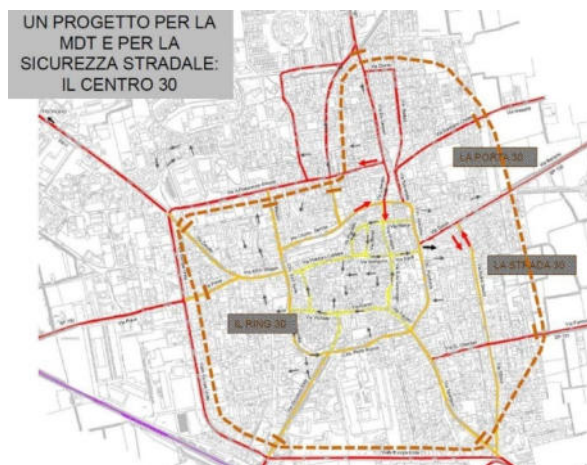
Il cronoprogramma funzionale previsto dal PUMS prevede tra i primi interventi sulla Sicurezza Stradale l'istituzione delle cosiddette "zone 30" al fine di creare maggior sicurezza riducendo la velocità massima consentita da 50 km/h a 30 km/h permettendo così una migliore convivenza tra auto, biciclette e pedoni; un altro scopo è quello di ottimizzare la situazione parcheggi nel centro storico creando parcheggio a sosta breve per agevolare la rotazione dei veicoli.

¹² in seguito alla realizzazione dell'intervento di un comparto residenziale e commerciale.

¹³ realizzati nel 2018



Figura 9.1: estratto PUMS - estensione zona 30 nel centro di Caravaggio



Il Comune di Caravaggio, tra le opere di contenimento del rumore, ha redatto il nuovo Piano di classificazione acustica, in contemporanea alla stesura della mappatura acustica della SP 11. Il nuovo Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale, è stato approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 3 (22/02/2023), ai sensi dell'art. 6 - comma 1, lettera a) - della L. 447/1995 e dell'art. 3 - comma 1 - della L.R. 13/2001.

Di seguito sono riassunte le misure antirumore principali che saranno implementate sul territorio di Caravaggio sia da parte dell'Autorità Competente che da parte di gestori di infrastrutture principali che attraversano il territorio stesso.

9.2 Autostrada Bre.Be.Mi.

Sul sito della società¹⁴, alla data del 02/04/2024 non è stato ancora reso disponibile il piano di azione per la IV fase anno 2023 di conseguenza è pubblicato il Piano d'Azione – aggiornamento 2018, che si riassume in questa sede.

Per il quinquennio 2017-2021, trattandosi di nuova infrastruttura, è prevista la prosecuzione degli interventi di manutenzione della pavimentazione in conglomerato bituminoso di tipo drenante fonoassorbente. I tratti interessati degli interventi vengono definiti annualmente sulla base dei rilievi delle caratteristiche di regolarità e fonoassorbente della pavimentazione e dello stato di conservazione.

Lungo il tracciato autostradale sono già state realizzate 43 barriere, già previste in fase di progettazione dell'opera: su una lunghezza totale dell'infrastruttura di 62.1 km sono stati realizzati circa 11 km di barriere antirumore (circa il 20% del tracciato). Di conseguenza, per il quinquennio 2014-2021 non è prevista la posa di nuove barriere, salvo modifiche sostanziali del traffico che portino alla rielaborazione della mappatura acustica e del piano d'azione. Sono

¹⁴ <https://www.brebemi.it/brebemi-e-il-futuro/>



comunque previsti tutti gli interventi necessari al buon mantenimento del sistema mitigativo (ad esempio, la sostituzione dei vetri lesionati, delle porte di sicurezza presenti all'interno delle stesse e di altri componenti eventualmente danneggiati). Il monitoraggio dello stato di conservazione delle barriere viene svolto con specifici sopralluoghi con cadenza trimestrale.

Come strategia di lungo termine, la società Bre.Be.Mi. prevede:

- Incremento degli interventi di manutenzione della pavimentazione fonoassorbente in funzione dell'eventuale progressivo ammaloramento;
- Prosecuzione degli interventi di manutenzione e ripristino delle parti ammalorate delle barriere fonoassorbenti: nel caso di sostanziale aumento del volume di traffico, si prevede l'esecuzione di uno studio acustico al fine di verificare eventuali nuovi superamenti dei limiti di legge e la conseguente posa di nuove barriere antirumore;
- Nei casi in cui il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa nazionale non sia tecnicamente conseguibile con l'installazione di barriere antirumore, verranno previsti interventi diretti sui recettori, subordinatamente alla dimostrazione del superamento dei limiti indicati dall'art. 6 comma 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

9.3 Provincia di Bergamo

La Provincia di Bergamo ha proceduto all'approvazione del Piano d'Azione – Quarta Fase - previsto dall'art. 4, comma 3, lettera b) e dall'allegato 5 e 6 del D.Lgs. 194/2005 destinato a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti, secondo le linee guide riportate nel Decreto del MASE n. 664 del 13/12/2023, trasmesso in data 20/12/2023, prot. provinciale n. 82434. Secondo quanto previsto dall'art. 8 comma 2 del D.Lgs 194/2005 è possibile consultare il Piano D'Azione degli assi stradali Provinciali Principali¹⁵ ai Sensi del Decreto Legislativo 194/2005, approvato con Decreto Presidenziale n. 54 del 4 marzo 2024.

Si riportano le azioni previste e/o già in atto riguardanti il territorio di Caravaggio:

Figura 9.2: estratto Piano d'Azione 2022 della Provincia di Bergamo – opere già realizzate

Opere infrastrutturali

Il seguente elenco riporta le opere infrastrutturali finalizzate anche al contenimento dell'impatto acustico già realizzate e che sono state considerate nella elaborazione numerica della Mappatura Acustica:

¹⁵ https://www.provincia.bergamo.it/cnvpbgrm/po/mostra_news.php?id=1657&area=H



infrastruttura	intervento	Comune
SP91	Il lotto	Costa Mezzate / Chiuduno
SP91BIS	Il lotto	Costa Mezzate / Chiuduno
SP155	completamento EXSS342AI	Bonate Sopra/Presezzo/Ponte S. Pietro/Mapello
SP170	rotatoria intersezione tra SP170 e SP163	Medolago
SP170	rotatoria intersezione tra SP170 e SP159	Bottanuco
SPEXSS342	completamento EXSS342AI	Bonate Sopra/Presezzo/Ponte S. Pietro/Mapello
SP14	rotatoria intersezione con SS470DIR	Almè / Villa d'Almè
SP154	rotatoria intersezione con SS470DIR	Mozzo / Valbrembo
SPEXSS498	rotatoria intersezione tra EXSS573 e EXSS498	Cavernago/Calciniate
SPEXSS525	rotatoria intersezione con SP142	Boltiere
SP132DIR	variante di Caravaggio	Caravaggio
SPEXSS472	interconnessione autostradale con BREBEMI	Treviglio/Casirate d'Adda
SPEXSS472	interconnessione autostradale con BREBEMI Variante Bergamina	Casirate d'Adda/ Arzago d'Adda
SPEXSS498	variante di Romano di Lombardia	Romano di Lombardia

Opere infrastrutturali

Il seguente elenco riporta le opere infrastrutturali finalizzate anche al contenimento dell'impatto acustico già realizzate e che sono state considerate nella elaborazione numerica della Mappatura Acustica:

infrastruttura	intervento	Comune
SP91	Il lotto	Costa Mezzate / Chiuduno
SP91BIS	Il lotto	Costa Mezzate / Chiuduno
SP155	completamento EXSS342AI	Bonate Sopra/Presezzo/Ponte S. Pietro/Mapello
SP170	rotatoria intersezione tra SP170 e SP163	Medolago
SP170	rotatoria intersezione tra SP170 e SP159	Bottanuco
SPEXSS342	completamento EXSS342AI	Bonate Sopra/Presezzo/Ponte S. Pietro/Mapello
SP14	rotatoria intersezione con SS470DIR	Almè / Villa d'Almè
SP154	rotatoria intersezione con SS470DIR	Mozzo / Valbrembo
SPEXSS498	rotatoria intersezione tra EXSS573 e EXSS498	Cavernago/Calciniate
SPEXSS525	rotatoria intersezione con SP142	Boltiere
SP132DIR	variante di Caravaggio	Caravaggio
SPEXSS472	interconnessione autostradale con BREBEMI	Treviglio/Casirate d'Adda
SPEXSS472	interconnessione autostradale con BREBEMI Variante Bergamina	Casirate d'Adda/ Arzago d'Adda
SPEXSS498	variante di Romano di Lombardia	Romano di Lombardia

Risulta che sia stata attuata la stesura di asfalto fonoassorbente lungo la ex SS11, come indicato nei piani di azione 2019, nelle tratte gestite dalla Provincia ricadenti nei territori comunali di Treviglio e Caravaggio.

9.4 PUMS

Il PUMS come da approvazione di delibera di Giunta Comunale n. 70 del 15.05.2018 è stato attuato tramite la realizzazione di:

1. **Zona 30:** la zona 30 è stata istituita nell'area circoscritta dalle seguenti vie di ingresso
 - Via Damiano Chiesa (segnaletica e ubicazione di un dosso);
 - Via Fornovo (segnaletica e ubicazione di un dosso);



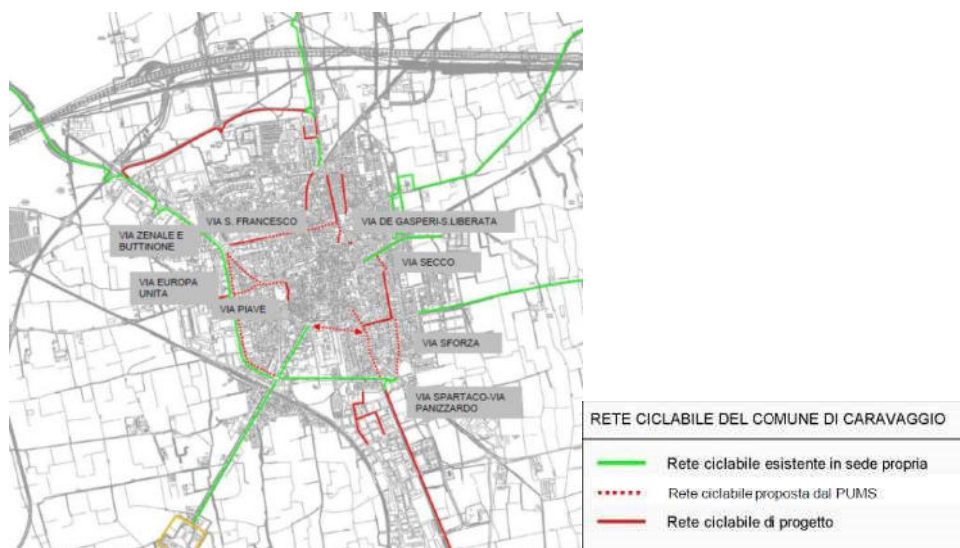
- Via Spartaco;
- Viale Papa Giovanni XXIII, dalla SP ex SS 11 verso il centro storico e dalla SP ex SS 11 verso il santuario;
- Via Piave;
- Via Zenale e Buttinone;
- Via Mazzini;
- Via Salvo d'Acquisto;
- Via De Gasperi.

2. **Interventi sulla viabilità:** creato il senso unico di marcia in P.za Garibaldi, nel tratto compreso tra via F.lli Rosselli e via Marconi, senso di marcia consentito direzione via Marconi e di parcheggi in corsia, lato Palazzo Municipale con contestuale senso vietato in p.za Gallavresi per i veicoli che provenienti da via Prata intendessero immettersi sulla via Moietta. Ai veicoli transitanti sulla via Moietta è consentito accedere in p.za Gallavresi.

3. **Interventi sulla sosta:** sosta limitata (tempo massimo consentito di sosta venti minuti) regolata con disco orario, nel senso unico di marcia di P.za Garibaldi, via Moriggia, di tre posti auto di via Matteotti (di cui uno in sostituzione ad uno dei due posti auto riservato alla sosta dei veicoli al servizio delle.

4. **Interventi per la mobilità dolce:** il PUMS prevede di integrare il sistema della rete ciclabile, secondo la seguente figura, in cui è riportata sia la rete esistente, sia quella di progetto e l'ulteriore ampliamento proposto dal PUMS:

Figura 9.3: estratto PUMS - rete ciclabile



5. **Creazione di attraversamenti pedonali:** Via Fornovo, Via Damiano Chiesa, Quest'insieme ad altri attraversamenti pedonali sono i primi varchi di accesso alla zona 30 ad oggi realizzati a cui seguiranno tutti gli altri previsti dal PUMS.

6. **Realizzazione di rotatoria:** incrocio Via Piave, Via Calvenzano, Via Europa Unità, **con conseguente** eliminazione dell'incrocio semaforico, secondo il progetto riportato nella seguente figura; si evidenzia che



la costruzione della rotatoria è uno degli interventi proposti nel precedente Piano d'Azione che viene riconfermato dall'attuale.



Figura 9.4: rotatoria Via Piave – Via Calvenzano – Via Europa Unita

9.5 Progetti in preparazione a cura del Comune di Caravaggio

Sono previsti interventi di sistemazione dell'asse stradale monitorato, tramite la realizzazione di:

1. (r1) una nuova rotatoria in sostituzione degli incroci semaforici presenti tra Via Calvenzano, Via Piave, Viale Europa Unita;
2. (r2) una nuova rotatoria in sostituzione degli incroci semaforici presenti tra Via Papa Giovanni XXIII e Viale Europa Unita;
3. (r3) la realizzazione di una rotatoria presso la scuola dell'infanzia San Bernardino (recettore sensibile), in prossimità dell'ingresso dell'ex stabilimento Invernizzi, integrata da un dosso di riduzione della velocità, lungo il tratto di collegamento della viabilità nei pressi della scuola.

In tutti i casi, la tempistica è legata alle trasformazioni urbanistiche residenziali e commerciali di previsione nei pressi delle intersezioni semaforiche/rotatorie citate.



10 Gli interventi pianificati dal Comune di Caravaggio per i successivi cinque anni PROPOSTE DEL PIANO D'AZIONE (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. I)

Sono previsti interventi diretti sull'asse stradale monitorato in armonia con il PdA precedente, tramite la realizzazione di:

1 (r1) una nuova rotatoria in sostituzione degli incroci semaforici presenti tra Via Calvenzano, Via Piave, Viale Europa Unita (figura 9.1 e foto 1-4);

2 (r2) una nuova rotatoria in sostituzione degli incroci semaforici presenti tra Via Papa Giovanni XXIII e Viale Europa Unita (figura 9.2 e foto 5-8);

3 (r3) la realizzazione di una rotatoria presso la scuola dell'infanzia San Bernardino (recettore sensibile) in prossimità dell'ingresso dell'ex stabilimento Invernizzi (figura 9.3 e foto 9-10), integrata da un dosso di riduzione della velocità, lungo il tratto di collegamento tra le due rotatorie, r2 e r3, nei pressi della scuola.

La rotatoria di cui al punto 1 è in previsione anche nel PUMS (cfr. Figura 8.4).

Figura 10.1: Rotatoria (r1) tra Via Calvenzano, Via Piave, Viale Europa Unita (SP11)



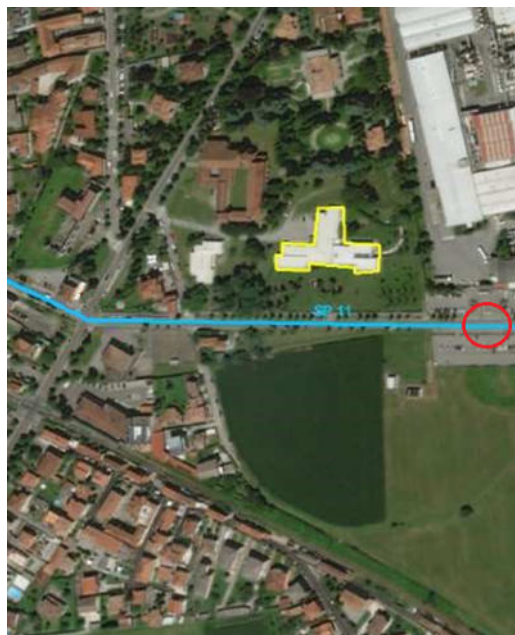
Figura 10.2: Rotatoria (r2) tra Via Papa Giovanni XXIII e Viale Europa Unita (SP11)









Comune di Caravaggio

Figura 10.3: Rotatoria (r3) tra l'ingresso dell'ex stabilimento Invernizzi e Viale Europa Unita (SP11)



Le dimensioni delle rotatorie saranno da definire nel dettaglio, in fase di progettazione esecutiva.

Di seguito vengono riportate le immagini fotografiche relative allo stato attuale delle aree interessate dalle opere di costruzione delle future rotatorie:

<i>ROTATORIA 1 (r1)</i>	
	
<i>Foto 1: Via Calvenzano direzione est</i>	<i>Foto 2: Via Calvenzano direzione ovest</i>
	
<i>Foto 3: la SP 11 in direzione nord (presso l'incrocio semaforico citato)</i>	<i>Foto 4: SP 11 in direzione sud (presso l'incrocio semaforico citato)</i>



ROTATORIA 2 (r2)



Foto 5: incrocio semaforico tra Via Papa Giovanni e la SP 11



Foto 6: Via Papa Giovanni direzione nord



Foto 7: Via Papa Giovanni direzione sud



Foto 8: SP 11 in direzione est (presso l'incrocio semaforico citato)

ROTATORIA 3 (r3)



Foto 9: la SP 11 in direzione nord



Foto 10: SP 11 in direzione sud (presso l'ingresso dell'ex stabilimento Invernizzi)

10.1 Stima in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro)

Al fine di effettuare un'analisi complessiva dei dati ottenuti si riportano di seguito le tabelle relative alla popolazione, agli edifici ed ai ricettori sensibili esposti ai livelli Lden ed Lnight attesi. Nel presente paragrafo vengono determinati gli effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute, secondo quanto definito dalla Direttiva 2020/367 (3) della Commissione Europea. Tale direttiva sostituisce integralmente l'allegato III della Direttiva 2002/49/CE, in quanto sono intervenuti progressi tecnico-scientifici nelle relazioni dose-effetto che ne hanno imposto l'adeguamento. La direttiva 2020/367 definisce le relazioni dose-effetto per gli effetti nocivi causati dall'esposizione



al rumore ambientale recependo gli orientamenti sul rumore ambientale per la regione europea definiti nelle linee guida pubblicate nel 2018 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (di seguito O.M.S.).

In particolare, per il rumore prodotto da traffico veicolare, la direttiva 2020/367 definisce i metodi di determinazione dei parametri di rischio relativo (relative risk, RR) e assoluto (absolute risk, AR) collegati ai seguenti effetti nocivi:

- **cardiopatia ischemica** (ischaemic heart disease, IHD), corrispondente ai codici da BA40 a BA6Z della classificazione internazionale ICD-11 dell'O.M.S. Tale effetto nocivo viene quantificato unicamente per il rumore di tipo stradale, dal momento che la stessa direttiva certifica l'impossibilità di quantificare il nesso tra altre tipologie di rumore (ferroviario e degli aeromobili) e tale patologia;
- **fastidio forte** (high annoyance, HA);
- **disturbi gravi del sonno** (high sleep disturbance, HSD).

A partire dai parametri RR e AR, la direttiva definisce quindi le formule da utilizzare per determinare la proporzione di popolazione esposta ai diversi effetti nocivi.

Secondo quanto richiesto dalle ultime Linee Guida per la predisposizione dei Piani d'Azione, per l'infrastruttura stradale oggetto del presente piano, devono essere fornite le stime in termini di riduzione degli effetti nocivi del rumore ambientale sulla popolazione, dovuta all'introduzione delle misure di mitigazione del rumore descritte all'inizio del presente capitolo.

Allo stato della pubblicazione di tale report, non sono ancora disponibili dati statistici necessari per valutare tali effetti. La verifica dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi è rimandata al successivo periodo di osservazioni all'attuazione del Piano.

Attualmente si sono potuti ipotizzare gli effetti dell'attuazione del Piano di Azione, in termini qualitativi di esposizione, attraverso un confronto tra i valori dello scenario ante operam, individuati con la Mappatura Acustica, con quelli ottenuti dallo scenario post operam, con gli interventi di piano realizzati, ricavando così indicazioni numeriche in termini di popolazione esposta ai livelli L_{den} ed L_{night} : si sono osservate diminuzioni nelle classi di esposizione a rumore più elevato mentre si sono avuti incrementi di popolazione nelle classi a più bassa immissione sonora ed il miglioramento maggiore si è riscontrato nel periodo dedicato al sonno, L_{night} .

Vengono riportate le tabelle di sintesi dei risultati attesi dello scenario Post Operam, con la realizzazione del Piano di Azione, riportanti le seguenti informazioni:

superficie totale esposta, numero totale stimato di persone e di abitazioni esposte agli intervalli di L_{den} superiori a 55, 65, 75.

$L_{den} < 50dB$, compresi da 50 a 54dB, da 55 a 59dB, da 60 a 64dB, da 65 a 69dB, da 70 a 74dB



e >75dB. Il numero di persone, abitazioni e ricettori è riportato in unità come richiesto dalle Linee Guida Europee e del MiTE.

Sono indicate le aree residenziali limitrofe alle curve di isolivello (superiori a Lden 55 e superiori Ln_{night} 50).

Sono inoltre riportate indicazioni relative ai ricettori sensibili più esposti ed i livelli calcolati in facciata, trattandosi tutti di ricettori sensibili individuati come scuole nella sintesi degli esposti Ln_{night} sono stati esclusi.

Tabella 10.1: RD_IT_0151_001_Sintesi Esposti PdA SP 11

LDEN	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI	LNIGHT	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI
55-59	499 (+436 +213)	54	2	0	50-54	532	43	0	0
60-64	485	38	0	0	55-59	708	44	0	0
65-69	928	50	0	0	60-64	427	24	0	0
70-74	122	12	0	0	65-69	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	≥70	0	0	0	0

Tabella 10.1.1: RD_IT_0151_001_Sintesi Esposti PdA SP 11 Ricettori sensibili

RIC.SENSIBILI	TIPOLOGIA / NOME	ALUNNI	INSEGNANTI E PERSONALE	LDEN	LNIGHT
SCUOLA	SCUOLA MEDIA MAESTRI CARAVAGGINI	396	40	55.7	-
SCUOLA	SCUOLA DELL'INFANZIA SAN BERNARDINO	183	30	59.0	-

Tabella 10.2: RD_IT_0151_001_Sintesi superfici totali ed Esposti PdA SP 11

LDEN	SUPERFICIE ESPOSTA Km ²	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI	LNIGHT	SUPERFICIE ESPOSTA Km ²	POPOLAZIONE ESPOSTA	ABITAZIONI	SCUOLE	OSPEDALI
>55	0.73	2683	154	2	0	>50	0.53	1667	111	0	0
>65	0.27	1050	62	0	0	>60	0.17	427	24	0	0
>75	0.01	0	0	0	0	>70	0	0	0	0	0

L'efficacia del Piano di Azione si misura attraverso la modifica del clima acustico all'interno dell'Agglomerato che segue l'implementazione degli interventi di risanamento.

Tali interventi, come descritto più dettagliatamente nei paragrafi precedenti, hanno seguito sia dei modelli organizzativi sulle arterie viarie che il dimensionamento di interventi antirumore finalizzati al contenimento dell'emissione acustica di infrastrutture di trasporto.

Qui di seguito i risultati attesi dal Piano di Azione vengono confrontati con quelli della Mappatura Acustica al fine di valutarne le differenze in termini di popolazione esposta.

Da questo confronto si è ottenuta la sintesi riportata nella Tabella 10.3 dove i numeri espressi indicano la popolazione interessata ai benefici.



In particolare i numeri negativi (celle in verde chiaro) indicano la diminuzione di persone esposte alle classi di livelli cui l'intestazione di riga fa riferimento, mentre i numeri positivi (celle in verde scuro) indicano l'aumento di persone esposte alle classi di livelli sonori di cui l'intestazione di riga fa riferimento.

Tabella 10.3: RD_IT_0151_001_Sintesi confronto mappatura-PdA Esposti SP 11

LDEN	POPOLAZIONE ESPOSTA	LNIGHT	POPOLAZIONE ESPOSTA
55-59	189	50-54	-52
60-64	-216 (di cui 213 sensibili)		-14
65-69	6	55-59	-10
70-74	-30	60-64	0
≥75	0	65-69	0
		≥70	0

È evidente che si osservano diminuzioni nelle classi di esposizione a rumore più elevato mentre sono rilevabili incrementi di popolazione nelle classi a più bassa immissione sonora, che beneficeranno di una maggiore quiete acustica.

La verifica numerica del confronto dei superamenti dei limiti più prescrittivi, del periodo di riferimento notturno, evidenzia un miglioramento tenendo in considerazione il pieno rispetto dei limiti, come viene mostrato nella tabella seguente.

strada SP11	N° persone oltre i limiti acustici periodo notturno (da mappatura)	N° persone oltre i limiti acustici periodo notturno (Post Operam)	limiti lungo l'infrastruttura
RD_IT_0151_001 Asse stradale interno al territorio comunale lunghezza 5 Km	1294	1218	fasce pertinenza stradale: contesto urbano Db (100m); tratti extraurbani Cb (150m) - limiti zonizzazione acustica (per un intorno di 500m dall'infrastruttura)

Il Piano di Azione per la riduzione degli effetti nocivi del rumore ambientale prevede benefici di miglioramento, secondo le stime per quanto riguarda la popolazione dei soli residenti e l'indicatore LDEN: 24 persone passano dalla fascia 55 - 59 alla fascia <55, 3 persone passano dalla fascia 60 - 64 alla fascia 55 - 59, 30 persone passano dalla fascia 70 - 74 alla fascia 65 - 69; mentre per quanto riguarda i ricettori sensibili si segnala che la scuola dell'infanzia SAN BERNARDINO (composta da 183 alunni e 30 addetti) passa dalla fascia 60-64 alla fascia 55-59; in fine osservando la popolazione dei soli residenti e l'indicatore LNIGHT si osserva che 52 persone passano dalla fascia 50 - 54 alla fascia <50, 14 persone passano dalla fascia 55 - 59 alla fascia 50 - 54, 10 persone passano dalla fascia 60 - 64 alla fascia 55 - 59.



10.2 Sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico (ALLEGATO 5 COMMA 4)

È stato predisposto il documento di sintesi non tecnica secondo le “Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente a Piani di Azione e la sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs.194/2005)” aprile 2024, tale report viene inviato al soggetto competente, unitamente alla presente relazione.

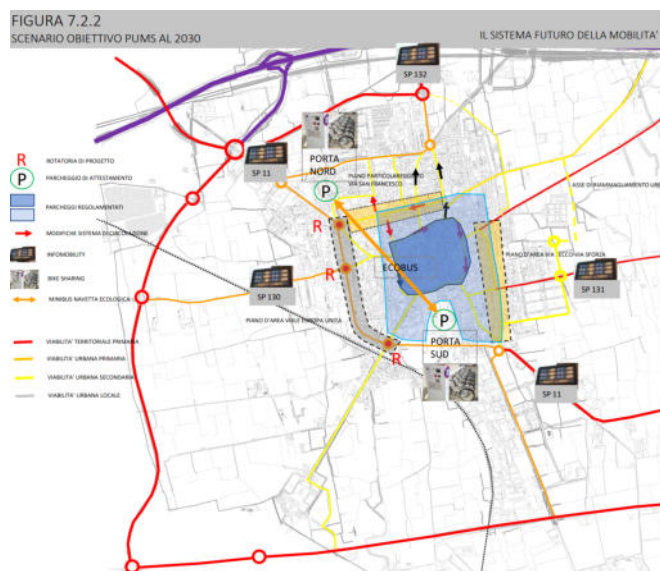
11 Strategia di lungo termine (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. L)

Le azioni principali del **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)** che possono generare a lungo termine, una riduzione delle emissioni acustiche, vengono di seguito riportate; si tratta ovviamente di interventi che non riguardano la sola SP 11 oggetto della mappatura acustica, ma tutto il territorio comunale.

Il PUMS è uno strumento di pianificazione strategica di medio-lungo periodo che si propone di soddisfare la domanda di una mobilità detta “sostenibile”, fortemente sponsorizzata dalla UE, che prospetta un modello multimodale integrato diverso rispetto al passato, più complesso e articolato, in cui il trasporto alternativo tradizionale, ma soprattutto il trasporto pubblico, possiede un ruolo centrale, e viene affiancato da nuove modalità condivise (modi sharing tramite bike, moto, car, ride, car-pooling, nuovi sistemi pubblici a chiamata), in cui cresce il ruolo della mobilità dolce (importanza strategica del Biciplan).

In attesa di realizzare gli interventi infrastrutturali del PUMS che porteranno alla realizzazione degli obiettivi a lungo termine riferiti all’anno 2030 (Scenario Obiettivo, vedere Figura 11.4), per il breve periodo è stato ipotizzato un assetto funzionale che stabilisce le categorie gerarchiche da Codice della Strada italiano, che individua, in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, le diverse categorie di strade.

Figura 11.4: Estratto Relazione PUMS di Caravaggio “Scenario Obiettivo PUMS 2030”





Gli interventi programmati lungo la SP 11 sono quelli stabiliti dal presente Piano d'Azione e indicati nel paragrafo precedente.

Interventi del PUMS:

- Istituzione della zona 30: intervento di moderazione del traffico e di sicurezza stradale; la diminuzione della velocità genera un abbassamento delle emissioni sonore prodotte dal transito degli autoveicoli.
- Interventi per la pedonabilità: istituzione di aree pedonali, messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali, ecc. Si tratta di opere volte a disincentivare l'uso dell'automobile, con conseguente diminuzione dei livelli sonori emessi.
- Interventi per la mobilità dolce: integrazione della rete ciclabile esistente, al fine di disincentivare l'uso del mezzo a motore privato, con conseguente diminuzione dei livelli sonori emessi.

In un quadro più ampio di armonizzazione con i diversi strumenti di pianificazione si sono tenute in considerazione gli studi riportati dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Caravaggio inerenti al sistema infrastrutturale come la realizzazione del proseguimento della tangenziale, nella parte est del territorio comunale, come rappresentato in figura 11.5:

Figura 11.5: Estratto Relazione PUMS completamento della rete stradale di Caravaggio



L'adozione ed approvazione¹⁶ del **Piano di Zonizzazione Acustica Comunale (PZA)** fornisce il quadro di riferimento per valutare i livelli di rumore presenti o previsti nel territorio comunale. Essa rappresenta la base per programmare interventi e misure di controllo volte alla riduzione dell'inquinamento acustico. La suddivisione del territorio in classi permette di derivare i valori limite di emissione e immissione che devono essere rispettati in ciascun punto del territorio

¹⁶ D.C.C. n. 3 del 22/02/2023



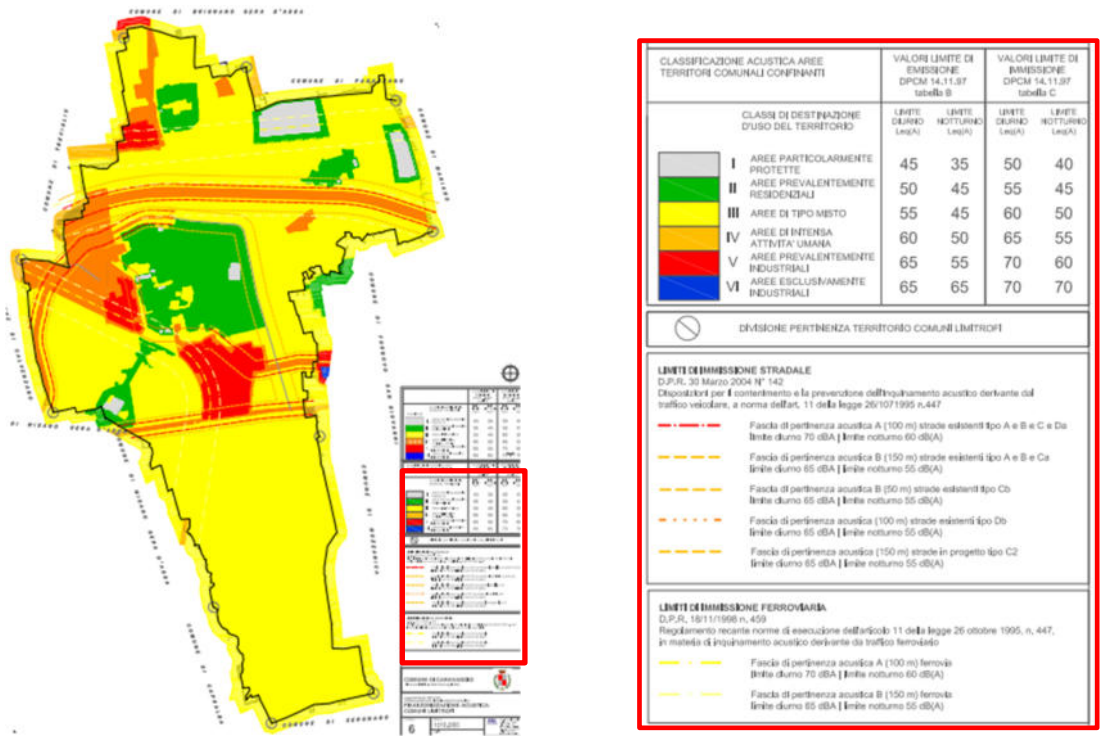
comunale.

Risultano inoltre determinati, già in fase di progettazione, i valori limite che dovranno essere rispettati da ogni nuovo impianto, infrastruttura o sorgente sonora non temporanea. Per gli impianti esistenti è possibile individuare esattamente i limiti ai quali le attività devono conformarsi e quindi se necessario mettere in opera sistemi di bonifica dell'inquinamento acustico.

La definizione delle classi di appartenenza determina automaticamente su tutto il territorio i limiti per il rumore indicati nelle tabelle allegate al D.P.C.M. 14/11/1997 e cioè i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità.

- I limiti di emissione si valutano in corrispondenza della sorgente da verificare sull'intero tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) o notturno (22:00-6:00).
- I limiti assoluti di immissione si valutano in corrispondenza del recettore sull'intero tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) o notturno (22:00-6:00).
- I limiti differenziali si valutano all'interno dell'edificio recettore, a finestre aperte o chiuse. La differenza va fatta tra il rumore dovuto alla sorgente e quello in assenza della sorgente per tempi di misura valutati dal tecnico operatore.

Figura 11.6: Tavola Piano di Zonizzazione Acustica dell'intero territorio di Caravaggio



Inoltre al Piano di zonizzazione è stato allegato il regolamento delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) per la protezione dal rumore sia in ambienti abitativi, in cui si riportano le modalità e le casistiche per la valutazione previsionale di impatto acustico, di clima acustico, della verifica



dei requisiti acustici passivi, che in esterno su tutto il territorio con i precetti dei limiti delle fasce di pertinenza delle infrastrutture, delle aree dedicate alle attività temporanee, delle modalità di presentazione di richieste deroga rumore per attività di manifestazione e cantieri, richiama la pianificazione delle valutazioni di impatto acustico. Inoltre evidenzia le aree in esterno all'abitato soggette a tutela come i due fontanili, ubicati in classe I.

In specifico¹⁷ per quanto riguarda le infrastrutture stradali già esistenti, i valori limite di immissione riportati in tabella devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente in data 29.11.2000 fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri recettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge Quadro 447/1995.

Per i recettori inclusi nelle fasce di pertinenza acustica devono essere individuate e adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Qualora il raggiungimento dei valori limiti non sia tecnicamente conseguibile, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti (valutati al centro stanza a finestre chiuse):

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Per le strade di nuova realizzazione, il proponente l'opera deve individuare i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei recettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza (si riporta in tabella 10.1 i limiti per le nuove infrastrutture stradali) estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali casa di cura e case di riposo.

Gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare del permesso di costruire, se rilasciati dopo la data di approvazione del progetto definitivo di:

- infrastrutture di nuova realizzazione;

¹⁷ capitolo 3.1 "Legislazione nazionale" Relazione Zonizzazione Acustica Comune di Caravaggio



- ampliamenti di sedi di infrastrutture stradali in esercizio;
- affiancamento di infrastrutture stradali di nuova realizzazione e varianti.

Tabella 11.1: Estratto DPR 142 del 30 Marzo 2004 – Limiti Fasce pertinenza Acustica STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (secondo dm 5.11.01 – Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza della fascia di pertinenza (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo (*per le scuole vale il solo limite diurno)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

Il futuro completamento della tangenziale, definita come “Tangenziale Est” è classificabile come Strada di nuova realizzazione extraurbana secondaria C sottotipo C2.

Inoltre l’approvazione del piano di zonizzazione acustica prevede l’applicazione del DPCM 14/11/97 che definisce e stabilisce i limiti delle sorgenti sonore riferiti alle classi di destinazione d’uso adottate dai Comuni.

- Valori limite di emissione – Valore massimo di rumore che può essere emesso da una singola sorgente sonora fissa o mobile (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera e). I rilevamenti e le verifiche fonometriche devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- Valori limite assoluti di immissione – Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera f). Il decreto prevede che per sorgenti legate a infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali tale limite non si applichi all’interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica individuate dai rispettivi decreti attuativi.
- Valori limite differenziali di immissione – differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo (Legge n. 447, art. 2 comma 3 lettera b). Tale limite deve essere



valutato all'interno degli ambienti abitativi e non si applica nelle aree di classe VI e alla rumorosità prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, e da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali. Vengono inoltre fissati dei livelli valutati a finestre aperte e chiuse sotto i quali ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile e quindi tale limite non applicabile.

- Valori di attenzione – Valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera g). Il superamento di questi limiti prevede l'adozione di piani di risanamento acustico.
- Valori di qualità – Valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447. (Legge n. 447, art. 2 comma 1 lettera h).

Tabella 11.2: Sintesi limiti DPCM 14 novembre 1997 – limiti di emissione, immissione e differenziali

	Valori limite di EMISSIONE		Valori limite assoluti di IMMISSIONE		Valori limite DIFFERENZIALI di immissione	
	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	notturni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	notturni $L_{Aeq} [dB(A)]$
CLASSE I	45	35	50	40	5	3
CLASSE II	50	40	55	45	5	3
CLASSE III	55	45	60	50	5	3
CLASSE IV	60	50	65	55	5	3
CLASSE V	65	55	70	60	5	3
CLASSE VI	65	65	70	70	n.a.	n.a.

Tabella 11.3: Sintesi limiti DPCM 14 novembre 1997 – limiti di attenzione e qualità

	Valori di ATTENZIONE				Valori di QUALITA'	
	riferiti ad 1 h		riferiti a TR			
	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	notturni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	diurni $L_{Aeq} [dB(A)]$	notturni $L_{Aeq} [dB(A)]$
CLASSE I	60	45	50	40	47	37
CLASSE II	65	50	55	45	52	42
CLASSE III	70	55	60	50	57	47
CLASSE IV	75	60	65	55	62	52
CLASSE V	80	65	70	60	67	57
CLASSE VI	80	75	70	70	70	70

Ulteriormente, per quanto riguarda le misure volte alla conservazione di aree silenziose attraverso, la Zonizzazione Acustica ha evidenziato in I classe "aree particolarmente protette" due aree di pregio ambientale, espressione della volontà del Comune di Caravaggio di conservare le aree dei fontanili in quanto patrimonio ambientale caratterizzante il territorio, indicate come:



- il fontanile di Brancaleone. Zona Speciale di Conservazione_ZSC” - Sito - ZZSSCC--IITT2200660000113¹⁸, individuato dal PTCP della Provincia di Bergamo (area del territorio comunale a nord-est, confinante con il comune di Pagazzano);
- il fontanile denominato "Vascapine" (area del territorio comunale ad est, confinante con il comune di Bariano).

12 Informazioni di carattere finanziario (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. M)

Non vi sono dati certi in merito allo stanziamento dei fondi necessario per l’attuazione degli interventi previsti dal presente Piano d’Azione, tuttavia è possibile stimare i costi delle singole opere in questo modo:

- realizzazione rotatoria compresa tra la ex SP11, Via Piave e Via Calvenzano: costo compreso tra 150.000 e 200.000 €;
- realizzazione rotatoria compresa tra Via Papa Giovanni XXIII e la ex SP11: costo compreso tra 200.000 e 300.000 €;
- realizzazione rotatoria fronte ingresso dell’ex stabilimento Invernizzi lungo SP 11 e dosso riduzione di velocità presso la scuola dell’infanzia San Bernardino: costo compreso tra 150.000 e 200.000 €;

I costi delle rotatorie variano in base alle loro dimensioni e, soprattutto, in base alla presenza di sottoservizi nel punto in cui le opere saranno realizzate.

Il costo totale stimato degli interventi previsti dal Piano d’Azione è variabile tra 500.000 - 700.000 €.

13 Disposizioni per la valutazione dell’attuazione e dei risultati del Piano d’Azione (ALLEGATO 5 COMMA 1 LETT. N)

La valutazione dell’attuazione del Piano consente innanzitutto di attuare un periodico controllo dello stato progettuale ed attuativo degli interventi già in progetto.

Inoltre, dopo l’attuazione degli interventi previsti per i prossimi 5 anni, saranno pianificate indagini e verifiche fonometriche in corrispondenza delle situazioni critiche individuate in fase di mappatura, con l’obiettivo di valutare il clima acustico post mitigazione; i punti di misura

¹⁸ https://www.provincia.bergamo.it/cnvpbgrm/images/piani_terri_urbanistica/PTCP/tavole/DT2022_BG%20-%20AREE%20PROTETTE_75k.pdf



saranno scelti anche per approfondire quelle situazioni che nello scenario post operam simulato sono rimaste comunque critiche ed a verifica delle misure volte alla conservazione delle aree silenziose. Inoltre si ipotizza di svolgere misure mirate al collaudo dei Requisiti Acustici Passivi per i due edifici sensibili scolastici nelle vicinanze dell'infrastruttura, in modo da verificare l'efficacia acustica degli elementi di facciata (tamponamenti e serramenti) e prevedere eventuali programmi di sostituzione per il futuro.

Si ritiene importante che, ove operativamente realizzabile, le campagne di monitoraggio acustico siano integrate da misure dei flussi di traffico.

A tale proposito si consiglia, in riferimento alla prossima V fase di monitoraggi acustico, **un'indagine di verifica dell'effettivo quantitativo di passaggi veicolari annui lungo la SP 11**, in quanto, utilizzando coefficienti parametrici riportati in letteratura scientifica per la stima dei traffici giornalieri e annuali, basati sull'ora di punta del mattino ed il traffico giornaliero medio, si ottengono valori prossimi al limite di "applicabilità" con quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera b del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005: "in qualità di gestore di infrastrutture stradali sulle quali transitano oltre 3 milioni di veicoli anno, è tenuta a trasmettere agli Enti competenti i dati relativi alla "Mappatura Acustica".

Per la caratterizzazione dei flussi della mappatura acustica 2022 è stato necessario eseguire una campagna di monitoraggio in quanto i dati messi a disposizione delle telecamere fisse MTS, in dotazione al comune, non sono erano più disponibili dal momento che è stato cambiato il software di gestione ed il database dell'anno 2021 è risultato irrecuperabile. Sono state eseguite due campagne di controllo strumentale settimanale in due postazioni rappresentative, in contemporanea alle misure di rumore settimanale, funzionali per la caratterizzazione del flusso di transito della SP 11:

Tabella 13.1: TGM Asse stradale S.P. 11 dati ottenuti da telecamera MTS 1 - Scola media "Maestri Caravaggini", Via Bernardo Zenale e Bernardino Butinone

TRAFFICO GIORNALIERO	10363.71429
TRAFFICO PER 261 GIORNI FERALI	2,394,018.00
TRAFFICO FESTIVO GIORNALIERO	7,254.60
TRAFFICO PER 104 GIORNI FESTIVI	754,478.40
TRAFFICO ANNUALE	3,148,496.40

Tabella 13.2: TGM Asse stradale S.P. 11 dati ottenuti da telecamera MTS 2- Scuola dell'infanzia "San Bernardino, Viale Giovanni XXIII

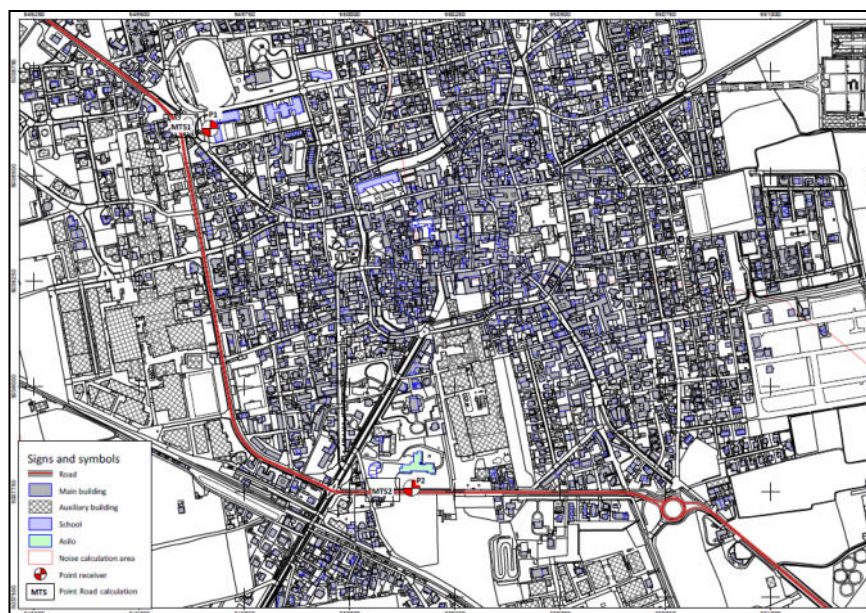
TRAFFICO GIORNALIERO	9900
TRAFFICO PER 261 GIORNI FERALI	2,286,900.00
TRAFFICO FESTIVO GIORNALIERO	6,930.00
TRAFFICO PER 104 GIORNI FESTIVI	720,720.00
TRAFFICO ANNUALE	3,007,620.00



L'asse è stato analizzato in due tratti in corrispondenza dei fronti dei ricettori sensibili:

- Scuola media "Maestri Caravaggini", Via Bernardo Zenale e Bernardino Butinone
- Scuola dell'infanzia "San Bernardino, Viale Giovanni XXIII

Figura 13.3: Localizzazione rilievi settimanali, monitoraggio rumore 2022



Le informazioni relative allo stato di attuazione del Piano e all'efficacia delle opere di mitigazione realizzate saranno comunicate ai soggetti interessati e al pubblico utilizzando strumenti che garantiscano la massima diffusione delle informazioni (pubblicazione sul sito internet comunale, bollettini ...).

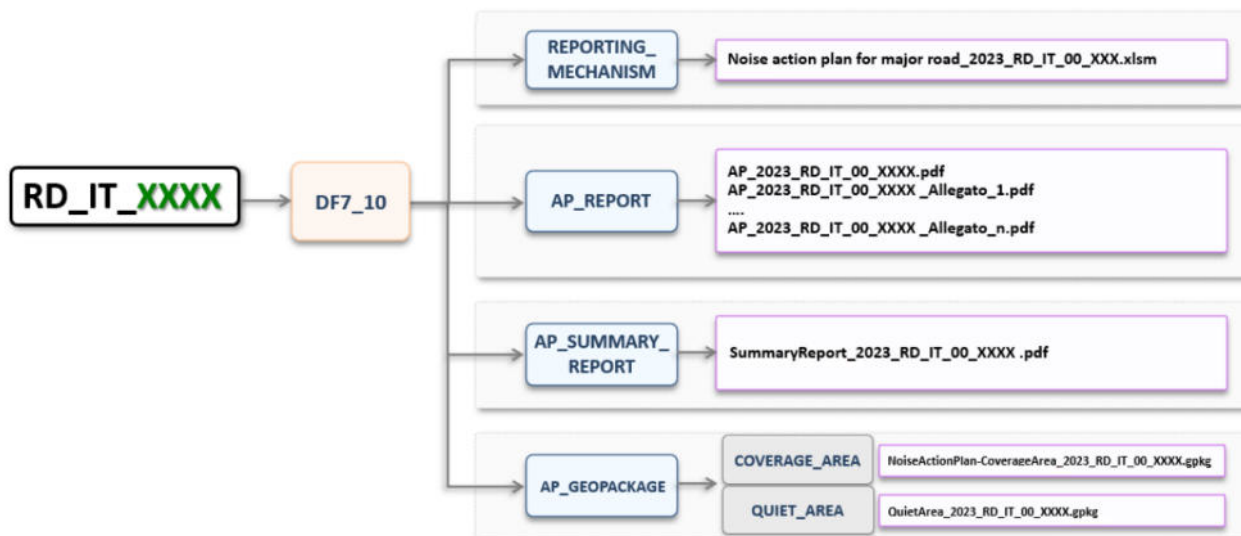
In fine si ipotizza di svolgere misure mirate al collaudo dei Requisiti Acustici Passivi per i due edifici sensibili scolastici nelle vicinanze dell'infrastruttura, in modo da verificare l'efficacia acustica degli elementi di facciata (tamponamenti e serramenti) e prevedere eventuali programmi di sostituzione per il futuro.

14 Materiale da trasmettere

La Direzione Generale Valutazioni Ambientali (VA) del Ministero della Transizione ecologica (MiTE), in qualità di autorità competente per gli adempimenti previsti dalla Direttiva 2002/49/CE (END), ha provveduto a collaborare con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) al fine di aggiornare le specifiche tecniche. Le specifiche sui set di dati relativi alle notifiche e alle mappature acustiche fanno riferimento ai nuovi modelli di dati, che soddisfano sia i requisiti END che quelli INSPIRE, sviluppati dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) per supportare i soggetti coinvolti nei loro obblighi di segnalazione e compatibili con la piattaforma Reportnet 3.0.



I file sono stati organizzati in cartelle secondo quanto indicato nel documento “Organizzazione della documentazione digitale”:



Si riporta di seguito l'elenco del materiale presente nelle diverse cartelle:

- **REPORTING MECHANISM:**

Noise action plan for major road_2023_RD_IT_00_151.xlsm (dataflow relativo alle infrastrutture stradali oggetto del piano di azione)

- **AP_REPORT:**

AP_2023_RD_IT_00_151.pdf (Relazione tecnica dei piani di azione) ed allegati relativi a: Mappe Lden e Lnight, Mappe di confronto mappatura 2022 e piani di azione Lden e Lnight aree interessate dai piani, mappe efficacia piani di azione, mappe di conflitto con i limiti acustici periodo diurno e notturno (AP_2023_RD_IT_00_151_Allegato_1.pdf)

- **AP_SUMMARY_REPORT:**

SummaryReport_2023_RD_IT_00_151.pdf (Sintesi non tecnica dei piani di azione)

- **AP_GEOPACKAGE: COVERAGE AREA:**

NoiseActionPlan-CoverageArea_2023_RD_IT_00_151.gpkg (Geopackage contenente l'area di copertura del piano di azione)¹⁹

¹⁹ il Geopackage contenente l'indicazione delle zone silenziose è assente in quanto non vi sono aree identificate come tali



15 Scadenze Strati informativi per le aree dei Piani di Azione

Secondo le “Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente a Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs.194/2005)” novembre 2023 al paragrafo 2 sono riportate le scadenze per trasmettere al Ministero dell’ambiente e il successivo inoltro alla Commissione Europea, deve essere predisposta nel rispetto delle tempistiche stabilite dagli articoli 4 e 7 del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, sintetizzate nella Figura 14.1 e Figura 14.2:

Figura 14.1 – DF7_10 – Scadenze per gestori e autorità competenti per gli agglomerati

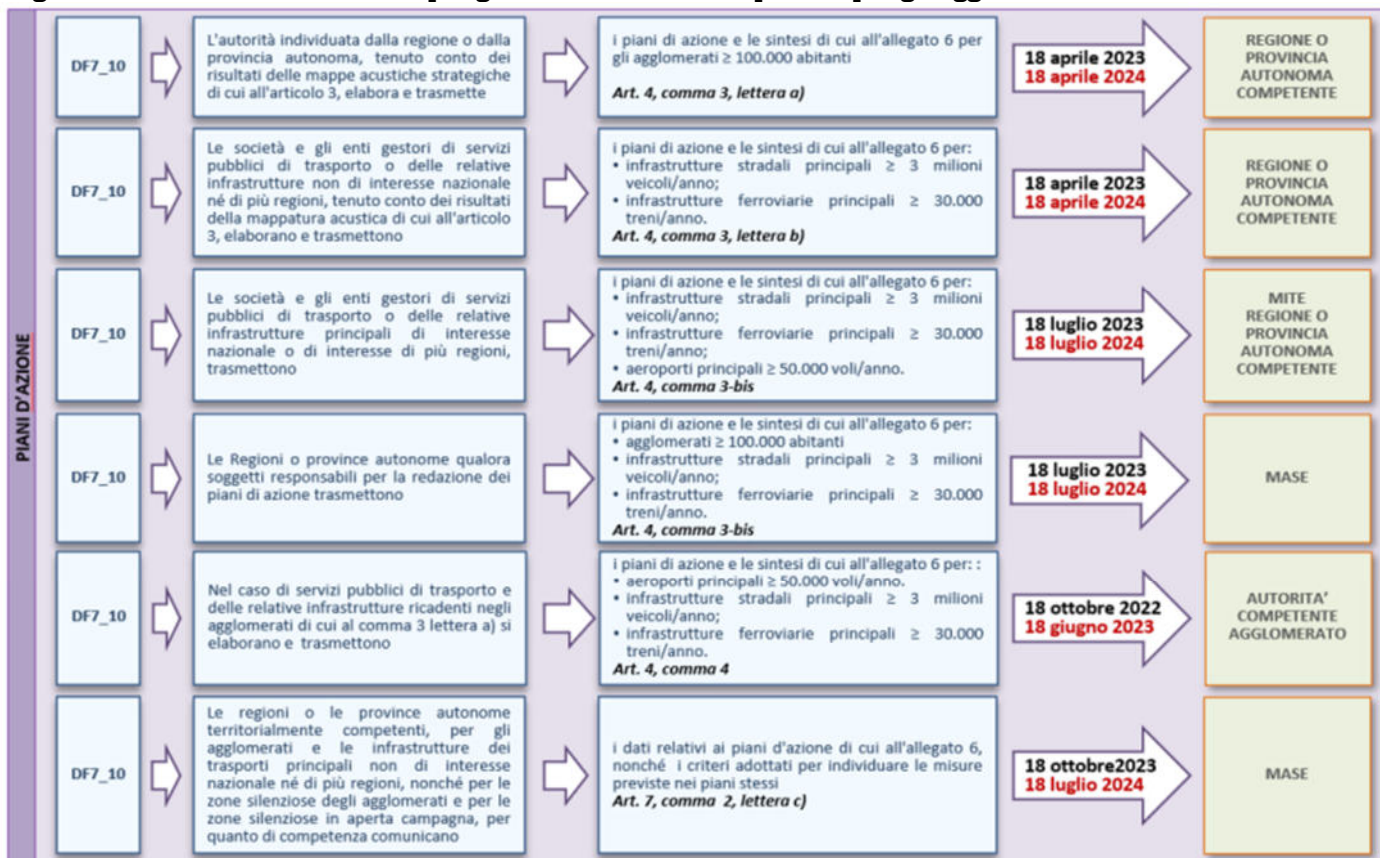
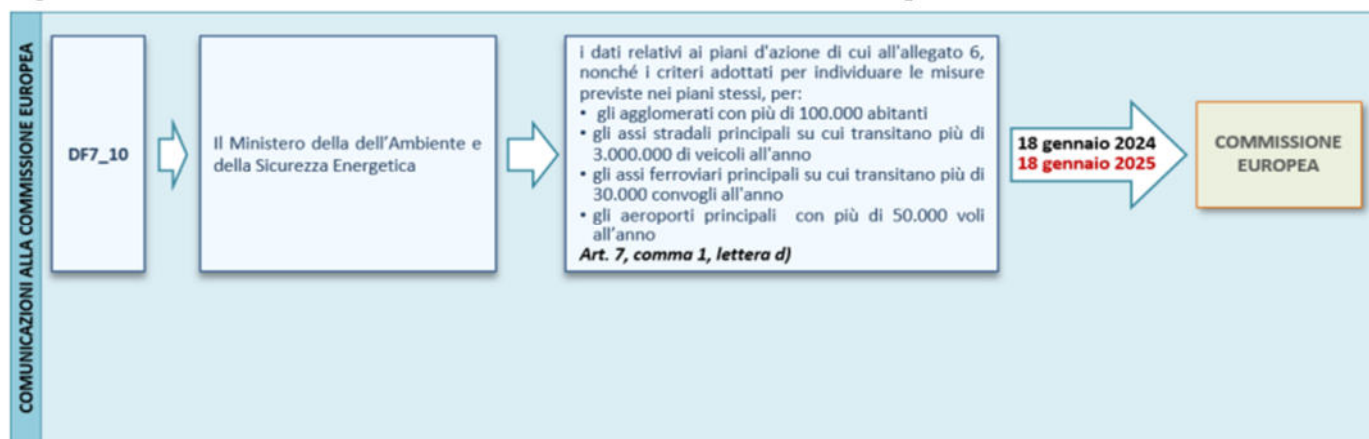


Figura 14.2 – DF7_10 – Scadenza comunicazioni alla Commissione europea



Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, come modificato dal decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 per la quarta fase di attuazione della Direttiva 2002/49/CE prevede:

- all’art. 4, comma 3, lettera a) che entro il 18 luglio 2018 e, successivamente, entro il 18 aprile



2024 e ogni cinque anni a partire da tale data, “l'autorità individuata dalla regione o dalla provincia autonoma, tenuto conto dei risultati delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3, elabora e trasmette alla regione od alla provincia autonoma competente i piani di azione e le sintesi di cui all'allegato 6 per gli agglomerati”;

– all'art. 4, comma 3, lettera b) che entro il 18 luglio 2018 e, successivamente, entro il 18 aprile 2024 e ogni cinque anni a partire da tale data, “le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture non di interesse nazionale né di interesse di più regioni, tenuto conto dei risultati della mappatura acustica di cui all'art. 3, elaborano e trasmettono alla regione od alla provincia autonoma competente i piani di azione e le sintesi di cui all'allegato 6, per gli assi stradali e ferroviari principali”;

I Piani di Azione devono essere aggiornati ogni cinque anni e, comunque, ogni qualvolta necessario e in caso di sviluppi sostanziali che si ripercuotono sulla situazione acustica esistente, così come indicato nell'art. 4, comma 6, del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194.

Per i Piani di Azione, contrariamente a quanto previsto per l'aggiornamento delle mappature e mappe acustiche strategiche, la riconferma di quanto trasmesso per la fase di adempimento precedente implica comunque l'attivazione dell'intero iter di redazione con una nuova consultazione, approvazione e adozione, anche qualora non ci siano modifiche sostanziali nei contenuti dello stesso.

Per queste fasi, i gestori delle principali infrastrutture di trasporto e le autorità competenti degli agglomerati:

- redigono la proposta di aggiornamento del Piano, da sottoporre al pubblico, in ottemperanza al D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194. Qualora il Piano non presenti differenze rispetto a quello precedente e venga quindi riproposto occorre:
 - considerare i risultati immutati delle mappature e le loro cause;
 - illustrare le motivazioni della mancata necessità di aggiornamento del Piano;
 - inserire le considerazioni sugli interventi previsti nel precedente Piano e non attuati, spiegando le motivazioni che hanno portato al mancato adempimento di tali azioni previste, e illustrare la riprogrammazione degli stessi nel nuovo Piano di Azione;
- pubblicano la proposta di Piano per la consultazione del pubblico;
- danno evidenza della avvenuta pubblicazione della proposta di Piano e danno la possibilità al pubblico di partecipare tramite la trasmissione di osservazioni, pareri e memorie in forma scritta;
- recepiscono le osservazioni, i pareri e le memorie in forma scritta pervenute da parte dei cittadini che saranno prese in considerazione nella stesura del Piano di Azione finale;
- adottano la versione finale del Piano;
- rendono disponibile e divulgano al pubblico (D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, art. 8, comma 2) la versione adottata del Piano di Azione;
- trasmettono tutta la documentazione al Ministero dell'Ambiente, per il successivo inoltro alla Commissione europea.



16 Riferimenti bibliografici

- [1] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [2] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [3] Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE).
- [4] Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n.32, attuazione della Direttiva 2007/2/CE che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea.
- [5] Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE n 29946 del 09/03/2022).
- [6] Environmental Noise Directive 2002/49/EC(END)-Data model documentation version 4.1
- [7] Environmental Noise Directive-Reporting guidelines-DF1_5 Noise sources–December 2021
- [8] Environmental Noise Directive-Reporting guidelines–DF4_8 Strategic noise maps- December 2021, Version 1.1
- [9] Creating unique thematic identifiers for the END data model, luglio 2021, Version:1.0
- [10] GeoPackage Encoding Rule for Environmental Noise Directive Reporting Data, Luglio 2021, Versione 1.0
- [11] CLMS-EEA, CORINE Land Cover User Manual- Aprile 2021, Versione 1.0
- [12] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure (GPG), Vr. 2, 13 August 2007
- [13] nota direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione e determinazione del rumore ambientale: notifiche per la quarta fase.
- [14] European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” – Version 2, 13/08/2007.
- [15] Linee Guida per la predisposizione Piani d’Azione e le Zone Silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE n. 664 del 13/12/2023).



ALLEGATO 1

AP_2023_RD_IT_00_0151_Allegati_1

Tavola 0.1 mappa conflitti periodo diurno Mappatura anno 2022

Tavole 1 Isofone Lden

Tav 1 isofone Lden Piani di azione 2023 (Scala 1:11000 Intera Tratta SP11)

Tav 1a isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1b isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1c isofone Lden Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tavola 0.2 mappa conflitti periodo notturno Mappatura anno 2022

Tavole 2 Isofone Lnight

Tav 1 isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scala 1:11000 Intera Tratta SP11)

Tav 1a isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1b isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tav 1c isofone Lnight Piani di azione 2023 (Scale 1:5000)

Tavole 3 Confronto Lden monitoraggio e piani di azione

Tavola 3a Efficacia piani di azione Lden

Tavole 4 Confronto Lnight monitoraggio e piani di azione

Tavola 4a Efficacia piani di azione Lnight

Tavola 4b mappa conflitti periodo notturno Piani di azione anno 2023 ai sensi del D.Lgs. 194/2005 – Quarta Fase

Tavola 5 mappa conflitti periodo diurno Piani di azione anno 2023 ai sensi del D.Lgs. 194/2005 – Quarta Fase